ISTITUZIONI

DI

ARCHITETTURA IDRAULICA

TOMO III.

ISTITUZIONI
DI
ARCHITETTURA IDRAULICA
DEDOTTE DALLE SCIENZE
DI RAGIONE, E DI NATURA

DI

NICCOLO' CARLETTI

CAVALIERE DELL' ORDINE DI CRISTO,
INGEGNIERE DEL RE DELLE DUE SICILIE,
FILOSOFO, PROFESSOR PUBBLICO DI MATEMATICA,
E DELLA SCIENZA DI ARCHITETTURA UNIVERSALE,
ARCHIT. DELL'ORDINE, E POPOLO DI NAPOLI IN CAMPAGNA FELICE,
ESAMINATORE SCIENTIFICO NEL COLLEGIO DE'TAVOLARJ NAPOLITANI,
ACCADEMICO DI MERITO D. S. ED A. N. DI ROMA, EC. EC.

OPERA DIVISA IN III. TOMI

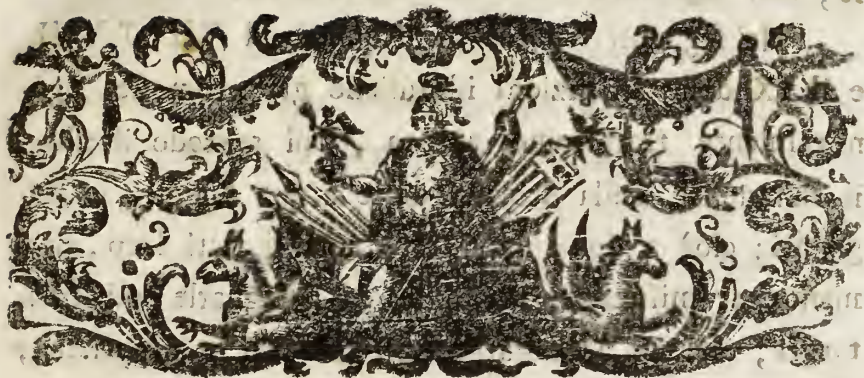
TOMO III.

IN NAPOLI MDCCLXXX.
NELLA STAMPERIA RAIMONDIANA
Con licenza de' Superiori.

Non in Doctrina, sed in Scientia consistit recta rerum gubernatio

Ex Polib.

Scientiæ baseos sunt Doctrina & experimenta

Ex Plat.

PREFAZIONE.

Quanto promettemmo nella Prefazion generale di questa laboriosa Opera, eccolo fortunatamente condotto al fine utile del presente nostro mondo morale. Presentiamo dunque a' prestantissimi, e grati Leggitori il terzo volume delle Istituzioni di Architettura idraulica, parimente in tre Libri divise, e similmente combinate come negli altri tra le scienze di Ragione, e di Natura al vantaggio universale degli Studiosi, incamminati per sì interessantissima Professione, che abbraccia la pubblica tranquillità, e la privata nella vita Civile,

le, nell' Agricoltura, e nel Commerzio.

Ne' ſeguenti tre Libri, che ſono il VII, l' VIII, e il IX delle Iſtituzioni idrauliche già promeſſe, generalmente tratteremo ancora, col metodo iſteſſo, il rimanente della Scienza delle acque fluenti, e ſtagnanti; cioè a dire, modificate ne'varj ſtati loro, non meno per miſurarle, dividerle, e aſſegnarle agli sfruttatori, che ne acquiſtarono gli uſi, o le proprietà; che per ragionarne gli effetti da eſſe prodotti negli alvei, e nelle campagne adiacenti a' ſucceſſivi diſcorrimenti: onde ſiſtemare, colla ſcorta della Ragion Civile, que'naturali avvenimenti a'danni, e alle utilità de' compoſſeditori de' terreni, che lungheſſo gli alvei de' fiumi, regolarmente, vi eſiſtono, e ſtanno ſempre eſpoſti per la contiguità, e per la legal poſizione.

Datalchè nel VII Libro ragionammo l'Idrometria architettonica, oſſia la miſura delle acque correnti per gli alvei inclinati; e quella delle acque fluenti dalle modificazioni orizzontali.. Combinammo le nozioni ſcientifiche delle bocche derivatorie napolitane, colle quali ſi aſſegnano, e concedono le acque nella Città noſtra agli oggetti politici del Pubblico, e de' Privati; e in queſto preſcrivemmo la pratica univerſale, di

mi-

misurarne con certezza le quantità derivabili a seconda delle legittime concessioni. Spiegammo indi le divisioni perpetue, e le temporanee delle acque correnti, e la forma, posizione, e costruzione de' partitori idraulici per menarle all' effetto successivo, onde regolarne le partizioni, e gli stati al benefizio degli sfruttatori, che ne acquistarono il dritto sott' ogni punto di veduta.

Nell' VIII. Libro dimostrammo l' incorrimento de' fiumi variabili, e gli effetti che ne son prodotti a' fondi, e alle ripe di essi; prefiggendo le coordinazioni degli edificj, che vi si fanno a render le discorrenze opportunamente alveate. Disaminammo colle sicure dottrine, e colle fondate cognizioni la Scienza elementare degl' incorrimenti, delle risalite, e delle confluenze luogali de' fiumi variabili, e gli effetti che seguono da queste azioni de' fiumi tra de' naturali rigori; cioè a dire, dall' incorrere, percuotere, e risalire ne' corpi, e da' corpi adiacenti, e contigui a' discorrimenti successivi. Dicemmo in oltre il corrispondente per la scienza degli andamenti retti, e obbliqui degli alvei, e de' fiumi; spiegammo la natura, qualità, e posizione degli ostacoli resistenti la libertà del corrimento delle acque modificate a' luo-

ghi

ghi inferiori ; e la coordinazione , e direzione delle opere architettoniche idrauliche, per impedire , o riparare le corrusioni , che si fanno dagl' incorrimenti diversi . E finalmente ragionammo , universalmente, colla scorta della Ragion Civile , più e più rapporti legalidraulici ; colla diversa posizione , e stati delle additate opere architettoniche ; onde sien costitute legalmente al fine del politico equilibrio.

Nel IX e ultimo Libro spiegammo , e dimostrammo gli acquisti , le divisioni , e le assegnazioni delle Alluvioni , Isole , e Alvei abbandonati de' pubblici fiumi variabili di modo , e di stato ; combinando tra i dritti di Natura , e delle Genti le perpetue divisioni , e le assegnazioni de' depositi alluviati , o appressati negli alvei de' fiumi medesimi , e ne' terreni contigui , a seconda delle disposizioni che rileggiamo nella Ragion Civile ; affin di mantenere nello stesso politico equilibrio la pubblica pace tra delle Società , e tra de' Privati in ogni incontro.

Noi finalmente riprotestiamo agli umanissimi Leggitori le nostre poche forze , a fronte del gran peso della sublimità della materia sulle scritte combinazioni architettoniche idrauliche istitutive, onde ci caricammo . Il solo compatimento de' nostri Professori , a cui

a cui è indirizzata per la felicità universale , potrà supplire al vano sforzo della riuscita , e a non incolparci di soverchia audacia in siffatta laboriosa Opera, diretta a giovare la gioventù studiosa , e non ad altro . State sani .

INDICE

De' Libri, Capitoli, e Sezioni contenute in questo terzo Tomo.

PREFAZIONE.

LIBRO VII.

Dell' Idrometria architettonica idraulica, ossia della misura, e divisione delle acque correnti.

CAP.

LIBRO VIII.

Delle incorrenze de'fiumi variabili; degli effetti che produce a' fondi, e alle ripe; e degli edificj idraulici che vi si fanno, a render le discorrenze opportunamente alveate.

INTRODUZIONE.

SEZIONE I.

SEZIONE II.

SEZIONE III.

L I B. IX.

Dell' appartenenza legale; e degli acquiſti legalidraulici delle Alluvioni, Iſole, ed Alvei abbandonati da' fiumi pubblici variabili.

INTRODUZIONE.

Adm.

Adm. Rev. Dom. D. Salvator Ruggerius S. Th. Prof. revideat, & in ſcriptis referat. Die 1. Februarii 1779.

JOSEPH ROSSI CAN. DEP.

ECCELLENTISS. REVERENDISS. SIGNORE.

Le Iſtituzioni di Architettura Idraulica, che dona al Pubblico il Signor Cavaliere Niccolò Carletti ben noto nella Repubblica delle Lettere per altre ſue dotte produzioni, ſono ſtate da me lette con ſomma attenzione, e con ugual piacere. Egli ha ſaputo con ſavia maniera combinare inſieme ciocchè le Matematiche, e il Dritto Civile ſomminiſtrano per la Scienza delle acque; ſicchè non ſolamente debbon riſguardarſi come compiute Iſtituzioni oltremodo utili alla Studioſa Gioventù, che deſidera incamminarſi alla cognizione di queſta Scienza; ma ancora meritano d'eſſer lette da chi è verſato nella ſuddetta Scienza. E' da deſiderarſi, che l' Autore proſiegua, come ci fa ſperare, nell'esporre con lo ſteſſo metodo il reſtante dell' Architettura Idraulica. Or perchè in queſte Iſtituzioni niente contienſi, che ſia contrario agl'inſegnamenti della noſtra Religione, o che offenda la purità de'coſtumi, ſtimo poter permetterſene l'edizione; purchè così ſtima l' E. V. Reverendiſs., a cui baciando umilmente le mani con profondo inchino mi dico

Napoli 17. Giugno 1780.

Dell'E.V. Reverendiſs.

Divotiſſ. obbligatiſſ. Servo vero
Salvatore Ruggiero.

Attenta relatione Dom. Reviſ. imprimatur. Die 22 Junii 1780

J. J. VIC. GEN.

JOSEPH ROSSI CAN. DEPUT.

Magn. U.J.D. D.Marcellus Cecere in hac Regia Studiorum Universitate Professor, revideat autographum, enunciati operis, cui se subscribat, ad finem revidendi ante publicationem, num exemplaria imprimenda concordent ad formam Regalium Ordinum, & in scriptis referat. Dat. Neap. die 26 Januarii 1779.

MATTH. JAN. ARCHIEP. CARTH. C.M.

S. R. M.

HO letto per comando di V. M. con quell'attenzione, che si conveniva, le Istituzioni di Architettura Idraulica del Cavalier D. Niccolò Carletti ben noto, e chiaro nella Repubblica delle Lettere per altre sue Opere; e come in esse non ritrovo cosa, che offenda il buon costume, o le Leggi del Regno, anzi vi scorgo ben maneggiata la Scienza delle acque secondo le regole delle matematiche, e del dritto; talchè la lettura di esse si dee reputar necessaria alla Gioventù, che sovvente per non saper l'arte dopo gravissime spese dà nell'imperfezione; così son di parere, che la M. V. ne possa permettere la stampa. Il dì 20. Giugno 1780.

Di V. M.

Umilissimo Vassallo
Marcello Cecere

Die 24 menſis Julii 1780

Viſo Reſcripto S. R.M. ſub die 24 currentis menſis , & anni , ac relatione magn. U.J.D. D. Marcelli Cecere , de Commiſſione Reverendi Regii Cappellani Majoris ordine præfatæ Regal. Majeſtatis. Regalis Camera S.Claræ providet , decernit , atque mandat , quod imprimatur cum inſerta forma præſentis ſupplicis libelli , ac approbationis dicti Reviſoris ; Verum non publicetur , niſi per ipſum reviſorem facta iterum reviſione affirmetur quod concordat ſervata forma Regalium Ordinum , ac etiam in publicatione ſervetur Regia Pragmatica , hoc ſuum .

SALOMONIUS PATRITIUS

Vidit Fiſcus R.C.

Ill. Marchio Citus Præſ. S.R.C. & cæteri Ill. Aulæ Præſ. tempore ſubſcriptionis impediti.

Reg.
Carulli Athanaſius.

LIBRO VII.

DELL'IDROMETRIA ARCHITETTONICA IDRAULICA, OSSIA DELLA MISURA, E DIVISIONE DELLE ACQUE CORRENTI.

§. 1. AVVERTIMENTO.

Siccome ne' precedenti Libri definimmo, osservammo, e dimostrammo le universali teorie del moto, e delle modificazioni delle acque fluenti negli stati diversi, e nelle posizioni varie de' fiumi, o de' canali, non men naturali, che artificiosi; così del pari, per quanto si appartiene all' Istituto nostro, continueremo nelle seguenti disamine idrometriche, affin di disporre colle pure cognizioni, quanto dovrem dire, anche generalmente, nelle pratiche delle misure, e divisioni delle acque correnti: ma perchè quanto dicemmo nel Lib. 1, e 3 assolutamente concorre alle dimostrazioni delle cose seguenti; perciò avvertiamo l' umano Leggitore a riordinarsele alla memoria per avvalersene nelle esercitazioni scientifiche, che in avanti combineremo.

C A P. I.

Si espone, generalmente, la Scienza delle velocità delle acque correnti per gli alvei di ogni posizione.

§. 2. DEFINIZIONE.

Larghezza di qualunque alveo è lo spazio tra ripa e ripa, o tra sponda e sponda, che determina il corrimento dell' acqua fluente nel suo pienissimo natural rigore.

§. 3. DEFINIZ.

Altezza dell'alveo è quella perpendicolare, menata dal vertice delle sponde infin sopra del fondo di esso.

§. 4. DEFINIZ.

Sezione dell' alveo è quello spazio superficiale, eretto perpendicolarmente sulla larghezza; ed è terminato dall' altezza dell' alveo, dal fondo, e dall' aria circostante.

§. 5. DEFINIZ.

Sezione dell' acqua corrente è quel piano perpendicolarmente eretto sul fondo dell' alveo; i cui termini comprendono l' acqua per l' alveo discorrente.

§.6.

§. 6. DEFINIZ.

Altezza dell' acqua corrente , o della sezione di essa è la retta menata dalla superficie dell'acqua , perpendicolarmente sulla base della sezione.

§. 7. DEFINIZ.

Se negli sperimenti, e nelle disamine delle acque correnti sarà osservato, che cessando il corrimento per la sezion dell' acqua , al di sotto della base , cioè a dire, sul fondo irregolare dell' alveo , non vi resterà acqua stagnante ; l' altezza dell'acqua, o della sezione di essa dicesi *Altezza viva*.

§. 8. DEFINIZ.

Se cessato il discorrimento, al di sotto della base della sezion dell' acqua corrente vi sarà osservata acqua stagnante ; l' altezza di questa , presa separatamente da quella della sezione , dicesi *Altezza morta*.

§. 9. DEFINIZ.

Ma se sarà osservato in taluni luoghi, l' acqua corrente non discorrere sopra di un fondo continuamente inclinato , per cui o vi son degl' impedimenti, o il fondo per posizione costa di obbliquità diverse ; in tali casi l' altezza delle acque correnti dicesi *Indebolita* in rapporto colle altre.

§. 10. DEFINIZ. *Tav.* I. *Fig.* 113.

Altezza determinatrice delle velocità del corpo fluente diciamo la retta DA , menata perpendicolare sulla base della sezione CA dell' acqua , e che prodotta in dirittura dell' altezza viva AC, interseca-

 si col

si col livello vero XD dell' acqua nello stato di stagnante.

§. 11. DEFINIZ.

Vertice della determinatrice è il punto D della comune intersecazione di essa col livello vero; in dove se le acque vi si alzeranno, ivi rimangono in equilibrio.

§. 12. DEFINIZ.

Complemento della determinatrice è la parte CD di essa, che si comprende fra l' altezza viva dell' acqua corrente, e il vertice, infin dove possa giugnere lo stato dell' acqua stagnante, o dell' equilibrio.

§. 13. DEFINIZ.

Altezza della discesa retta è la perpendicolare EB, menata dall' orizzontale corretta XD, infino al fondo XB, la quale interseca la determinatrice delle velocità in un qualche punto dell' altezza viva.

§. 14. DEFINIZ.

Complemento di altezza della discesa retta è la parte CB di essa, che dal luogo della intersecazione C è in dirittura prodotta infino al fondo dell' alveo XBZ.

§. 15. DEFINIZ.

Sezione naturale del fiume, o dell' *acqua corrente* è quella fatta nell' alveo naturale.

§.16.

§. 16. DEFINIZ.

Sezione artificiosa del fiume, o di qualunque *acqua corrente* è ogni sezione modificata del corpo fluente, prefissa nell' alveo artificioso.

§. 17. COROLL.

E perchè dicemmo (Lib. 2 §. 46, 55) gli alvei naturali seguitar la disposizione de' terreni naturali, accidentalmente inclinati sulla primitiva superficie del nostro Globo: e le acque menarsi per essi a seconda delle irregolari diversità de' luoghi; perciò le sezioni di tali alvei, e delle acque in essi correnti son piani irregolari, che, *per dottrina geometrica*, possonsi comodamente ridurre a figure regolari, sempre che il caso lo richiegga.

§. 18. COROLL.

Quindi se gli alvei artificiosi hanno i lati retti sul fondo, per cui la lor forma è paralellepipeda; le sezioni artificiose di essi, e dell'acqua corrente son, *per dottrina geometrica*, paralellogramme rettangole.

§. 19. COROLL.

Ma se le artificiose sponde o ripe, *per costruzione architettonica*, saran obblique sul fondo dell'alveo; in conseguenza le sezioni sono piani quadrilateri antiparalelli, che (a) riduconsi eguali a que' paralellogrammi, fatti sulla larghezza mezzana dell' alveo, o della sezion dell' acqua corrente per l' altezza corrispondente nella propria sezione.

§. 20. AVVERT.

Avvertiamo i Leggitori, che affin di camminare nelle seguenti teorie, e pratiche con regolarità, anche noi, ad imitazione de' Dottori idraulici, intendiamo tutte le sezioni possibili delle acque correnti ne' canali, farsi, e potersi fare di figura rettangola, la cui larghezza, o base sia la larghezza del fiume, e l' altezza della figura eguale alla altezza viva.

§. 21.

(a) Eucl. Lib. 1. Prop. 35.

§. 21. DEFINIZ.

Velocità minima dell' acqua corrente diciamo, in Architettura idraulica, quell' affezion di moto, che il fluido esercita inverso della superficie del corrimento, contigua all' aria atmosferica.

§. 22. COROLL.

Dunque in Architettura idraulica la velocità minima in ogni corpo di acqua discorrente sopra de' fondi inclinati (Lib. 1 §. 187, 188) sorge, ed è prefissa dallo spazio percorso da una piccolissima particella della medesima acqua fluente inverso della superficie superiore, e dal tempo in cui percorre da un termine all' altro dello spazio quivi determinato.

§. 23. COROLL.

E perchè la velocità minima si esercita, *per isperienza*, da una piccolissima parte de'componenti inconnessi inverso la superficie dell' acqua corrente (Lib. 7 §. 21, 22), che è prefissa da una minimissima parte dell'intera altezza viva sotto della corrispondente discesa retta; perciò, (Lib. 2 §. 171, e Lib. 3 §. 39, 40) accrescendosi dalla superficie al fondo sempre più la continuata discesa retta, ne segue: che siccome le parti inconnesse de' componenti scostansi più o meno dalla superficie inverso del fondo del discorrimento; così la velocità delle discorrenti particelle ne' diversi punti dell' intera altezza viva, ne è varia.

§. 24. DEFINIZ.

Velocità massima dell' acqua corrente diciamo in Architettura idraulica quell' affezion di moto intero, che le minime del corpo fluente esercitano inverso del fondo, col mezzo di tutte le gravitanti parti confluenti, onde si rendono queste adatte a percorrere in un determinato tempo, spazio maggiore relativamente agli altri contigui, determinabili per l'altezza viva.

§. 25.

§. 25. COROLL.

Quindi è manifesto ne' fiumi, giusta la sensibilità nostra, che essendo (Lib. 7 §. 22, 23) lo spazio della velocità minima, quell' affezione di moto esercitata in un determinato tempo, da una piccola parte degl' inconnessi componenti inverso della superficie; e la massima (§. preced.) quella intera esercitata nel tempo medesimo inverso del fondo, con tutte le molecole fluide contenute nell' altezza viva; in conseguenza la velocità massima supera tutte le altre immaginabili per ogni punto dell' altezza viva, dal fondo al pelo dell' acqua corrente; e al contrario del pelo al fondo.

§. 26. DEFINIZ. *Tav.1. Fig.113.*

Velocita mezzana di qualunque acqua corrente, in una data sezione CA, è quella tal combinata affezion di moto, esistente in un tal luogo della confluenza; in dove essa di tanto supera le velocità minori contigue infino alla superficie dell' acqua C, di quanto è superata dalle maggiori contigue infino al fondo A, ciascuna a ciascuna. Quindi se immaginiamo l' acqua corrente, costituirsi in equilibrio nel punto D, ed indi fluire infino a disporsi nella sezione CA; la prima affezion di moto, considerata da sotto del pelo dell' acqua stagnante, e ricercata in una qualche minima D*d* dell' altezza determinatrice DA; la diciamo in Architettura idraulica *Media velocità iniziale*; la seconda considerata da sotto del pelo dell' acqua corrente appresso alla velocità minima in C, la diciamo *Media velocità minima*; e l' ultima inverso del fondo pendente A la diciamo *Media velocità finale*.

§. 27. DEFINIZ.

Centro della velocità in ogni acqua corrente dicesi quel luogo dell' altezza viva CA, o del complemen-

mento della determinatrice CD, o dell' intera AD, in dove la velocità mezzana dell' acqua fluente combinatamente si esercita; cioè a dire, quel punto dell' altezza determinatrice DA o pur CA, o pur CD, in dove s' interseca lo spazio lungo della velocità mezzana.

§. 28. COROLL.

Sicchè se immagineremo in ogni minima dell' altezza viva CA di qualùnque acqua corrente, prodursi altri tanti spazj delle velocità dalla minima alla massima, (Lib. 7 §. 23, e 25) e dal centro la velocità mezzana (§. 26, 27 precedenti); in conseguenza (Lib. 7 §. 23) l' acqua discorrente per la sezione CA colla velocità mezzana, eguaglia il complesso di tutte le parti discorrenti per la sezione medesima colle velocità diverse dalla superficie al fondo, disaminate per la stess' altezza viva in un medesimo tempo discorrenti; e lo stesso ne segue per l'intera altezza AD, o del complemento della determinatrice CD.

§. 29. COROLL.

Dunque (Lib. 1 §. 179, 202, e seg.) le diverse avvisate velocità comparansi fra di esse, per lo rapporto che hanno le acque correnti cogli spazj, che corrono in moto equabile in un istesso tempo; per cui le velocità delle acque correnti in tempi eguali (Lib. 1 §. 241, ec.) sono come gli spazj percorsi; e le velocità medesime per gli spazj eguali sono in ragion de'tempi.

§. 30. DEFINIZ.

Quantità dell' acqua corrente è un quanto di fluido, che con una tal velocità per una data sezione, in un determinato tempo equabilmente percorre.

§. 31. DEFINIZ.

Sezioni egualmente veloci diciam quelle, per le qua-

quali difcorrono quantità di acque con eguali velocità mezzane nel tempo medefimo.

§. 32. DEFINIZ.

Sezioni più veloci, *o più tarde* diciam quelle, che in rapporto colle velocità mezzane di effe, le prime fuperano le feconde, o quefte fon fuperate, nel tempo fteffo.

§. 33. COROLL.

Dunque nel tempo fteffo (§. 29 prec.) la quantità dell' acqua corrente in un fiume per una fezion più veloce, è maggiore di quella corrente per la fezione egualmente veloce; e la quantità dell' acqua corrente per la fezion più tarda, ne è minore.

§. 34. COROLL.

E perchè le altezze (Lib. 7 §. 10) delle linee determinatrici, *per coftruzione*, prefiggono (Lib. *6* §. 14, 15) l'equilibrio dell' acqua fluente, fempre che l' immaginiamo ridotta nello ftato di ftagnante, o del livello vero; perciò (Lib. 7 §. 23) tutte le minime che determinar poffiamo nell'intera altezza determinatrice, fono altri tanti piccoliffimi fpazj lunghi di effa, a' quali corrifpondono i relativi proporzionali fpazj delle velocità ftimative; ed in confeguenza (§. 27, 30 preced.) fra di effe efiftonvi i centri delle velocità mezzane di ciafcuna quantità di acqua, difaminabile colla minima dell'altezza determinatrice, per la larghezza dell'alveo, e colla correlativa velocità mezzana.

§. 35. COROLL.

Sicchè (Lib. *6* §. *16*) ftando l' acqua tra artificiofe circoftanze, ritenuta in equilibrio al vertice della determinatrice: fe tolto l'oftacolo, per quanto farà una difegnata minima, (prima nella ferie delle altre difcendenti) fi ponga (Lib. *6* §. 13) a difcorrere; in confeguenza l' acqua correrà per quella minima fezione (§. *26* preced.) con una tale energìa iniziale,

che è prima nell' inclinamento dell' estima superficie ; per cui questa tal quantità prima (Lib. 4 §. 218) eguaglia il dato o il quanto idrometrico, che è il fondamento della misura, e divisione delle acque correnti in Architettura idraulica.

§. 36. DEFINIZ.

Stato dell' acqua corrente diciam quell' atto, in cui l' estima superior superficie del fiume discorrente in un tale alveo, da niuna causa sarà alzata, o abbassata ; per cui si osserverà sempre un'istessa profondità nel luogo medesimo, e ne' luoghi stessi.

§. 37. COROLL.

Dunque è chiaro, in ogni acqua corrente posta nello stato, che al medesimo non ripugna (Lib. 6 §. 313, 314) l'irregolarità del fondo pendente, se in un luogo, o in altro si osservi più, o meno profonda ; sempre che (Lib. 7 §. 7) le altezze vive ne' luoghi medesimi sien sempre le stesse dalla superficie estima in basso.

§. 38. COROLL.

E perciò necessariamente ne segue (Lib. 7 §. 8), che le altezze morte delle acque correnti stanno in luogo della continuazion del pendente fondo.

§. 39. DEFINIZ.

Ringorgamento, o *accrescimento del fiume* è quello stato dell'acqua corrente, la cui estima superior superficie nel proprio alveo si eleva a maggiore altezza viva dello stato naturale.

§. 40. DEFINIZ.

Dicrescimento del fiume è quello stato dell' acqua corrente, la cui superficie nell' alveo si abbassa da quella dello stato naturale.

§. 41.

§. 41. COROLL.

E perchè le perpendicolari menate nelle ſezioni delle acque correnti dalla ſuperficie contigua coll' aria atmosferica infino alle baſi; cioè a dire, ſul fondo (Lib. 7 §. 37) immaginato libero da ogni oſtacolo, e da ogni altra circoſtanza impediente il natural corrimento, prefiggono (Lib. 7 §. 7) le altezze vive; perciò nell' accreſcimento (§. 39, 40 prec.) l'altezza viva nelle ſezioni è maggiore, e ne' dicreſcimenti è minore dallo ſtato naturale.

§. 42. COROLL.

Datalchè poſte (Lib. 7 §. 20) le ſezioni paralellogramme rettangole delle acque correnti ſul fondo libero: ſtando le ſezioni tutte ſulle eguali baſi; eſſe ſaranno (a) come le altezze vive. Ed all' oppoſito ſtando le altezze vive eguali; le ſezioni ſono come le baſi di eſſe.

§. 43. PROPOS. *Tav.1. Fig.113.*

Le acque naturalmente correnti negli alvei inclinati XZ, ſi accelerano nel diſcorrimento, a miſura dell' obbliquità XZY conceduta ai fondi XZ.

I gravi tutti in moto ſopra de' piani inclinati, *per legge di Natura*, (Lib. 1 §. 260), tolti gli oſtacoli, vi percorrono proporzionalmente alle inclinazioni col movimento accelerato: e perchè l' acqua è un corpo grave fluente, ed in conſeguenza ſoggetto alle medeſime leggi; perciò (Lib. 6 §. 24, 25) il diſcorrimento naturale delle acque XF ſopra de' fondi inclinati XZ, liberi di qualunque oſtacolo, acceleranſi a miſura dell' obbliquità XZY a eſſi conceduta. Che E. da D.

§. 44. COROLL.

Sicchè (§. preced.) quanto più pendente ſarà il fondo dell' alveo XZ; cioè a dire, quanto più l' obbliquità accoſtaſi alla corriſpondente perpendicolare XY; tanto più veloce diſcorre l' acqua ſopra di eſſo dall' origine al fine.

(a) Eucl. Lib. 6. Prop. 1.

§. 45. COROLL.

Quindi è manifesto, che (Lib. 1 §. 219) sorgendo il momento de' corpi fluidi in moto, per una tal sezione, dalla quantità delle minime di materia discorrente, e dal modo con cui discorrono, ossia dalla velocità inerente; le acque scorrenti di egual quantità di componenti nella data sezione, e con maggior velocità inerente hanno l'altezza viva minore; e laddove la velocità è minore, l'altezza viva è maggiore nella detta sezione.

§. 46. PROPOS. *Tav. I. Fig. 113.*

Le acque OX liberamente fluenti da' canali orizzontali XD si accelerano per l'effetto della gravitazione, esercitata dalle molecole superiori sopra delle inferiori.

L'acqua in qualunque modificazione orizzontale XPODQ vi esiste in equilibrio con una tale altezza PQ, OE dal fondo, col mezzo della quale (Lib. 1 §. 60, e seg.) ci si determina, che le parti superiori, per l'altezza, esercitano la gravità loro sulle inferiori: e perchè in ogni conformazione orizzontale, mantenuta costantemente nello stato, se diasi esito all'acqua ritenuta, ella si scarica (Lib. 1 §. 67) più, o meno veloce, a misura della posizion dello scarico, per la pressione nel luogo delle parti soprapposte, che vi esercitano la pressione ossia la gravitazione luogale; dunque il discorrimento delle acque da' canali orizzontali si accelera per la gravitazione che sostengon le parti inferiori dalle superiori. Che E. da D.

§. 47. COROLL.

E di quanto più l'acqua negli alvei orizzontali è alta, di tanto più il discorrimento si accelera inverso de' luoghi inferiori.

§. 48. COROLL.

Ed in conseguenza delle cose dimostrate (§. 46 preced.), essendo più presse le particelle dell' acqua scorrente inverso del fon-

fondo XD dell'alveo, che le altre dal medeſimo più lontane; il corrimento (§. preced.) delle molecole fluide appreſſate al fondo dell' alveo orizzontale, percorrono più veloci delle altre ſoprappoſte.

§. 49. COROLL.

Quindi è, che eſſendo la velocità acquiſtata da un corpo grave in fine della diſceſa, come (Lib. 1 §. 342, 344) la radice della ſua altezza perpendicolare; in conſeguenza qualunque corpo di acqua ſtagnante, poſto liberamente fluente; in fine della ſua diſceſa ha la velocità medeſima; cioè a dire, come la radice dell' altezza perpendicolare, dall' equilibrio in baſſo; oſſia della (Lib. 7 §. 13) diſceſa retta infino al punto della diſamina.

§. 50. COROLL.

Sicchè ragionando più concretamente queſta legge adattata ai fluidi, con la ſcienza architettonica idraulica, ne ſegue, che ſe immagineremo qualunque recipiente con acqua ad una ſempre coſtante altezza viva, e un lume appreſſo del fondo, da cui liberamente ne ſcorra; *giuſta le coſe dimoſtrate*; (Lib. 1 §. 342 ec.) la velocità colla quale eſſa fluiſce dal lume, è come la radice dell'altezza viva, cioè a dire, come la radice (Lib. 7 §. 13) dell' altezza della diſceſa retta, per cui (§. preced.) ſe vogliam rapportare queſta legge alle acque correnti de' fiumi, o de' rivi (ſiccome molti Dottori idraulici penſarono) generalmente ne ſiegue, che conſiderando l' intera modificazion diſcorrente, come un ricettacolo, o vaſo di acqua poſto in equilibrio, queſta ſi muoverà inverſo la ſuperficie, (Lib. 1 §. 348) ne' tempi corriſpondenti, coll' attività medeſima, come ſe fluiſſe da un recipiente per una tal ſezione, di tanto lontana dalla ſuperficie dell' acqua ſtagnante, di quanto la ſezion del fiume o dell' acqua corrente ſarà lontana dal livello corretto, prodotto dell' origine del moto (Lib. 6 §. 90, e ſeg.) infino al luogo della diſamina; e in conſeguenza delle coſe dimoſtrate, (Lib. 7 §. 10, 12) dall' altezza determinatrice della velocità, abbaſſata dal livello corretto, infino al punto della determinabile velocità mezzana della ſezion diſcorrente.

§. 51.

§. 51. COROLL.

E per le medeſime ragioni, le velocità delle acque correnti per le ſezioni diverſe di un iſteſſo fiume, conſiderate ne' luoghi come termini della diſceſa; elleno (Lib.7 §. 49, 50) ſono in ſudduplicata ragione delle altezze rette, protratte perpendicolari dalle ſezioni all'orizzontale corretta, in ogni luogo delle diſamine.

§. 52. COROLL.

E perchè gli ſpazj percorſi da' gravi ſopra de' piani inclinati (Lib. 1 §. 350) ſono in ragion ſudduplicata delle velocità acquiſtate in fine delle diſceſe rette dall' origine del moto; perciò, applicando l' avviſata dottrina alle acque correnti ſopra de' fondi inclinati, gli ſpazj percorſi dall' origine del corrimento in avanti ſono (§. 50 preced.) parimente nella ragion medeſima delle velocità acquiſtate ne' tali luoghi delle ſezioni.

§. 53. COROLL. *Tav.1. Fig.113.*

Dunque dalle coſe dimoſtrate da' Matematici nelle teorie de' triangoli ſimili XNL, XEC è chiaro, che ſe ponghiamo due ſezioni CA, LM di un medeſimo fiume XF, in qualunque luogo del ſuo alveo inclinato, e ricercheremo la media proporzionale fra le altezze di gravitazione EC, LN, menate da' centri delle medie velocità perpendicolarmente ſopra della orizzontale corretta XE, dall' origine del corrimento; o pur la media proporzionale fra degli ſpazj percorſi XL, XC: in conſeguenza (Cor. prec.) come l' altezza retta NL, o pur come lo ſpazio XL alla media ricercata; così l' attività della preſtezza in L alla preſtezza in C.

§. 54. COROLL.

E perciò le velocità acquiſtate dalle acque correnti ſopra di un tal fondo continuamente inclinato, privo d' impedienti circoſtanze, debbono farſi ſempre maggiori, quanto più le ſezioni ſcoſtanſi dall' origine; e ſempre minori quanto più alle origini ſi accoſtano.

§. 55. OSSERVAZ.

Sulla discorrenza accidentale delle acque sopra de' fondi naturalmente inclinati; e delle circostanze luogali, per cui la spiegata teoria non sempre corrisponde alla sperienza.

Egli è incontrastabile, che le acque correnti sopra de' fondi inclinati in linea continuamente obbliqua, debbonsi, *per le cose dimostrate*, nel menarsi in avanti, sempre più accelerarsi infino al termine del corrimento; immaginando il discorrimento libero di ogni ostacolo. Questa verissima dottrina, nella Natura per le circostanze accidentali delle posizioni de' terreni, per le frizioni sulle sponde, e sul fondo degli alvei, per le emergenze del confluvio, e per gli ringorghi l' osserviamo di pochissimo corrispondere nelle disamine architettoniche idrauliche; dappoichè la sperienza ci addita, in tanti incontri diversi, un prodigioso numero d'irregolarità, prodotte dalle additate circostanze, per le quali patentemente avvisiamo ne' naturali discorrimenti, che le velocità appena acquistate in taluni luoghi, si diminuiscono, e giungono tal volta infino a quasi annientarsi in altri dell' andamento medesimo; mentre in altri si agumentano a dismisura, ed indi si ritardano.

§. 56.

E quindi dobbiamo anche generalmente riflettere; che ne' fiumi di tardissimo moto, per la piccola declività de' fondi, la gravità acceleratrice del corpo fluente è ben anche pochissima nel tempo medesimo; a cagion che, *per le cose osservate, e dimostrate*, (§. 43 preced.) nell' azione una gran parte del fondo inclinato ha relazione con una minima parte della discesa perpendicolare, ec.

§. 57.

§. 57. PROPOS.

Dalle sezioni eguali, ed egualmente veloci di qualunque discorrimento di un tal fiume percorrono nel tempo stesso eguali quantità di acque a' Luoghi inferiori.

Discorrendo le acque per le sezioni egualmente veloci (§. 31 prec.) con un' istessa velocità mezzana; in conseguenza colla stessa attività tanto di acqua ne percorre per ogn'una di esse, quanto (§. 28 preced.) con tutte le immaginabili velocità nel tempo stesso per ogni sezione vi percorre : e perchè le sezioni le ponemmo eguali, ed egualmente veloci in un determinato tempo; perciò dalle sezioni eguali, ed egualmente veloci fluiscono nel tempo medesimo eguali quantità di acque a' luoghi inferiori. Che E. da D.

§. 58. COROLL.

Datalchè se le sezioni egualmente veloci saranno ineguali; le quantità delle acque correnti per esse in un egual tempo sono in ragion delle sezioni: a cagion che essendo le ineguali sezioni egualmente veloci, se una sarà il doppio, il triplo, o il quadruplo dell' altra; le acque scorrenti sono il doppio, il triplo, o il quadruplo in quantità: e così per ogni altra ragione di inegualità; per cui in questo caso sono le quantità stesse, come le sezioni.

§. 59. PROPOS.

Le acque correnti dalle sezioni eguali, in un tempo medesimo, sono fra di esse come le velocità mezzane delle sezioni.

Immaginiamo due sezioni eguali A, e B, per le quali fluisca l' acqua nel tempo medesimo con diverse velocità, e sia, per esemplo, per la sezione B doppia velocità di quella per A. Immaginiamo in oltre, giusta il metodo di *Esaustione* le medesime divise in tante piccolissime sezioni *a*, *b* di eguali altezze vi-

vive, per quanti elementi si prefiggeranno sulle eguali basi delle date sezioni; e ciò fatto corra per queste un filetto di acqua corrispondente in un tempuscolo. Egli è certo, che stando la velocità mezzana nella sezione B doppia, *per posizione*, della velocità mezzana in A; in conseguenza (Lib. I §. 241) mentre l' acqua è lontana dalla sezione *a*, l' intervallo a essa corrispondente, l' acqua della sezione *b* ne sarà lontana il doppio dell' intervallo medesimo, per cui il doppio della quantità dell' acqua nello stesso tempuscolo correrà per la sezione *b* corrispondentemente ad *a*: ma perchè qualsivoglia dato tempo si può risolvere negli eguali dati tempuscoli, e in ognuno per la sezione *b* l'acqua ne fluisce, in doppia quantità di *a*; perciò in tutti questi tempuscoli presi insieme (che eguagliano il dato tempo) la quantità dell' acqua corrente per la sezione *b* è doppia di quella corrente per la sezione *a*. Quindi se intendiamo fatto lo stesso per tutte le prefisse sezioni piccolissime, e per la corrispondente velocità media nelle date sezioni B, A; in conseguenza avremo la quantità dell'acqua corrente per la sezione B doppia di quella per A nel tempo medesimo; per cui le acque correnti dalle sezioni eguali sono (§. 26 prec.) nel tempo stesso, come le velocità mezzane. Che E. da D.

§. 60. PROPOS.

Le quantità delle acque scorrenti in un tempo stesso per le diverse sezioni de' fiumi, sono in ragion composta delle ragioni delle sezioni e delle velocità mezzane.

Ponghiamo due diverse sezioni di un istesso fiume, o di due diversi fiumi, la prima $S = 8$ che colla velocità mezzana $V = 4$ scarichi in un tal tempo la quantità dell' acqua $Q = 32$; la seconda $s = 6$ che colla velocità mezzana $u = 3$ scarichi nel tempo stesso la quantità $q = 18$; diciamo che $Q : q :: S \times V : s \times u$; cioè a dire, $Q : q :: 8 \times 4 : 6 \times 3 = 32 : 18 = 16 : 9$.

Prefiggasi una terza sezione eguale ad $S = 8$, che colla velocità mezzana $u = 3$ scarichi nel dato tempo l'acqua eguale ad

ad m. Egli è dimostrato, che le quantità delle acque q ed m correnti per le sezioni S ed s colla stessa velocità mezzana u, sono (§. 58 preced.) in ragion delle sezioni: e perchè le quantità delle acque Q ed m correnti per le sezioni uguali hanno le velocità mezzane V, e u diverse; perciò ben anche queste quantità (§. 59 prec.) sono in ragion delle velocità V, e u, da cui avremo $Qm : mq :: SV : su$; ed in conseguenza del calcolo, togliendo le eguali quantità m ed m; $Q : q :: S \times V : s \times u$, cioè a dire, che la quantità dell'acqua Q è alla quantità q in ragion composta delle ragioni $S = 8 \times V = 4$, e di $s = 6 \times u = 3$, onde col sostituirsi il dato valore alle quantità delle acque, avremo $32 : 18 :: 8 \times 4 : 6 \times 3 = 32 : 18 :: 32 : 18 = 16 : 9$. Che E. da D.

§. 61. COROLL.

Sicchè se le quantità delle acque scorrenti dalle ineguali sezioni, colle diverse velocità mezzane in un tempo stesso saranno eguali; in conseguenza le sezioni sono in ragion reciproca delle velocità mezzane; a cagion che se $Q = q$ ne segue $SV = su$; onde $S : s :: u : V$.

§. 62. COROLL.

E se le sezioni S, ed s sono eguali; le velocità V, e u saranno parimente eguali: per cui se le quantità delle acque correranno eguali dalle sezioni eguali; le velocità mezzane sono le stesse; ed in conseguenza le sezioni (§. 31 preced.) risultano egualmente veloci.

§. 63. COROLL.

Per le ragioni medesime se le velocità mezzane V, e u saranno eguali; le sezioni S, ed s sono eguali: e siffattamente, se la velocità media è la stessa; le quantità delle acque fluenti nel tempo medesimo, dalle poste sezioni sono eguali. Quindi se dalle sezioni egualmente veloci (§. 31 preced.) nel tempo stesso discorreranno eguali quantità di acque; le sezioni sono eguali.

§. 64. COROLL.

E perchè dimostrammo (§. 60 preced.) esser $Q : q :: S \times V : s \times u$; cioè a dire, che la quantità dell' acqua della prima sezione $S = 8$ è alla quantità dell'acqua seconda $s = 6$ come la ragion composta delle sezioni, e delle velocità; perciò giusta le regole aritmetiche $q\,SV = Q\,s\,u$; ed in conseguenza $V : u :: Qs : qS$; cioè a dire, che la velocità mezzana u della seconda sezione s, è come la ragion composta delle ragioni reciproca delle sezioni, e diretta delle quantità delle acque correnti nel tempo stesso dalle date sezioni; per cui essendosi dimostrato $32 : 18 :: 8 \times 4 : 6 \times 3$ ne segue $18 \times 8 \times 4 = 32 \times 6 \times 3$; cioè $576 = 576$; ed in conseguenza $4 : 3 :: 32 \times 6 : 18 \times 8$; cioè $4 : 3 :: 192 : 144 = 4 : 3$.

§. 65. OSSERVAZ.

Sulle discorrenze luogali delle acque correnti, che in ogni dove di un' istesso fiume scaricansi da sezioni diverse, eguali quantità di acque in un determinato tempo.

Dalla continua sperienza siamo accertati di questa legge idraulica: dappoichè in ogni fiume, avvisato nel suo stato, e posizione, le sezioni tutte possibili a immaginarsi per l' andamento, o che risultino eguali, o ineguali; le riscontriamo cogli sperimenti scaricare in un tempo medesimo eguali quantità di acque. Questa natural disposizione è piucchè incontrastabile, mentre se altrimenti seguisse nell'ordine delle cose, il fiume non rimarrebbe nello stato, ma fra le sezioni possibili l' acqua o si alzerebbe, o si abbasserebbe, formando ne' luoghi del discorrimento, o monti, o valli, cose contrarie alla sperienza, e piucchè contrarie alla natura del corpo fluido, che altrove osservammo; dunque necessariamente non può, nè deve fluire l' acqua per l' andamento dell' alveo in maggiori, o minori quantità dalle sezioni diverse dello stesso fiume nel tempo medesimo, ma per ognuna, mai sempre, l'egual quantità fluir ne dee per condursi a' luoghi inferiori.

§. *66.* COROLL.

Se dunque, *per legge di Natura*, percorrono dalle sezioni ineguali di un istesso fiume, considerato nel suo stato, e posizione (§. 31 preced.), eguali quantità di acque nel tempo medesimo; necessariamente ne segue (§. precedente), che le acque stesse correr debbono più veloci per le sezioni ristrette, che per le dilatate.

§. *67.* COROLL.

Quindi è, che se l'intero andamento dell'alveo dalle acque occupato si ristringa nella larghezza; la velocità dell'acqua per esso corrente ne sarà agumentata. E se ponghiamo la declività del fondo, e lo stato dell'alveo inalterabili; in conseguenza l'acqua (§. 50 prec.) deesi sul fondo alterare, e il fiume ringorgarsi.

§. *68.* COROLL.

Ed all'opposito, dilatandosi l'alveo intero in maggior larghezza; la velocità dell'acqua corrente ne sarà diminuita. E quindi se porremo (§. preced.) la declività del fondo, e lo stato dell'alveo, siccome dicemmo; l'acqua in tal posizione vi resterà abbassata.

§. *69.* COROLL.

Dunque se da qualsivogliano sezioni di un tal fiume, considerato nello stato (§. *65* preced.), eguali quantità di acque fluiscono; in conseguenza le velocità mezzane sono fra di esse (§. *61* preced.) in ragion reciproca delle sezioni.

§. 70. AVVERT.

Le ragionate cose sono uniformi alle sperienze, e alle leggi della Natura: dappoichè se per ogni dove riguardiamo un tal fiume nel tale stato, ben acconciamente osserveremo, che laddove avvisasi di minor latitudine, ivi l'acqua più velocemente discorre, ed ivi essa trovasi più profonda; e laddove l'avvisiamo di maggior latitudine, ivi l'acqua percorre con lentezza, ed ivi trovasi meno profonda. Da queste determinazioni della Natura, dimostrate dalla continua sperienza, ne è sorto in Archi-

chitettura idraulica quel canone, che per accelerare il movimento di un tal fiume, debbaſene rappiccinire la latitudine dell'alveo; e per ritardalo, allargarne la latitudine, a miſura de' caſi.

§. 71. PROPOS.

Se un fiume coll' agumento di nuove acque ſi ringorga; la quantità dell' acqua corrente nel ringorgamento è all' acqua che vi fluiva prima dell' alzamento, in un tempo medeſimo, come la ragion compoſta dalle ragioni della velocità mezzana avanti l' alzamento alla velocità mezzana nel ringorgamento, e dell' altezza viva avanti l' alzamento all' altezza viva nell' atto del ringorgamento.

Mentre un corpo di acqua corrente ſi ringorga, il fluido nell' alveo ſi alza; ed in conſeguenza (Lib. 7 §. 50) non men la ſezione, che la velocità mezzana ſi agumentano, datalchè per la nuova ſezione ne ſarà ſcaricata maggior quantità di acqua nel tempo ſteſſo, che non ſcaricavaſene per la prima minore, avanti l' alzamento. Se riguarderemo queſte due ſezioni come di due fiumi, dalle quali le acque ſi ſcaricano con velocità diverſe; in tal poſizione ſono (§. 60 preced.) le quantità delle acque in ragion compoſta, dalle ragioni dèlle ſezioni, e delle velocità mezzane; e da ciò ne ſegue nel caſo noſtro, che l' acqua corrente nel ringorgamento per la ſezione colla velocità mezzana avanzata, ſarà all' acqua corrente per la ſezione prima dell' agumento, in ragion compoſta dalle ragioni, della ſezion maggiore alla minore, e della velocità mezzana avanzata alla velocità mezzana di prima: e perchè le ſezioni ſon date in un iſteſſo fiume, e in un luogo medeſimo, in cui le baſi ſono eguali; perciò tali ſezioni, *per le dottrine geometriche*, ſono fra di eſſe come le altezze vive; in conſeguenza la quantità dell' acqua corrente nell' atto del ringorgamento, è all'acqua corrente prima dell'alzamento, in un tempo ſteſſo, come la ragion compoſta delle velocità mezzane, e delle altezze vive. Che E. da D.

§.72.

§. 72. COROLL.

Quindi è chiaro, *per le regole aritmetiche*, che la quantità dell'acqua agumentata nell'atto del ringorgo sullo stato primo del fiume, all'acqua del medesimo primo stato; ambedue correnti in un tempo medesimo per le osservate sezioni; è come la differenza del prodotto dalle velocità mezzane nelle sezioni, al prodotto della sezion dello stato, prima dell'alzamento, nella sua velocità mezzana.

§. 73. COROLL.

Le sezioni delle acque correnti negli alvei artefatti son considerate (§. 20 preced.) paralellogramme, ed i paralellogrammi fatti sopra delle basi medesime (a) sono in ragion delle altezze; dunque l'agumento dell'acqua corrente dopo del ringorgo sarà all'acqua corrente prima di esso, come la differenza de' prodotti dall'altezza viva dell'acqua agumentata, nella velocità mezzana avanzata, e dall'altezza viva nella velocità mezzana dell'acqua prima dell'alzamento, al risultato che da essi ne segue.

§. 74. PROPOS. *Tav.1. Fig.113.*

In qualunque fiume o canale inclinato con un tal corpo di acqua fluente, se le altezze della discesa retta **EB**, *e della determinatrice delle velocità* **DA** *s' intersecheranno in un qualche punto dell' altezza viva* **CA**; *costituiscono col fondo* **AZ**, *e colla orizzontale* **ED** *due triangoli simili, i cui lati omologi sono, per le dottrine geometriche, proporzionali.*

Sia il fondo di un canale inclinato XZ, l'acqua corrente XF, l'orizzontale corretta XD, e il punto della comune intersecazione, *per esemplo*, in C, in dove (Lib. 7 §. 10, 13) le altezze della discesa retta EB, e della determinatrice delle velocità AD si seghino in C; in conseguenza CD (Lib. 7 §. 12, 14) esprimerà il complemento della determinatrice, prodotta in di-

(a) Euclid. Lib. 6. Convers. Prop. 1.

dirittura coll' altezza viva AC , e la CE esprimerà il complemento della discesa retta prodotta in dirittura colla CB.

Consideriamo in questa posizione i due triangoli BAC , DEC, i quali per costruzione (Lib. 7 §. 10 , e 13) hanno gli angoli CAB, DEC retti, gli angoli BCA, DCE per teoria geometrica (a) eguali , e il rimanente angolo CDE al rimanente angolo CBA parimente eguale; dunque, *per le cose dimostrate* (b) , il triangolo BAC per essere antiparalello al triangolo DEC , li è simile , ed in conseguenza i loro lati omologi sono fra di essi proporzionali ; per cui avremo AC: CE : : BC: CD. Che E. da D.

§. 75. COROLL.

Quindi è manifesto in ogni fiume , o canale inclinato con un tal corpo di acqua fluente , che se nella superficie del corrimento si faranno comunemente intersecare le due altezze ECB della discesa retta , e DCA della determinatrice delle velocità ; nel punto della comune intersecazione la minima dell' acqua ivi considerata corrente in un istesso dato tempo, è quasi la medesima nello spazio stesso , così nella discesa , che nella determinatrice.

§. 76. COROLL.

Sicchè (§. 74 preced.) essendo conosciuta l' altezza della discesa retta CE, l' altezza viva CA , ed il complemento della prima CB ; in conseguenza riman conosciuto il complemento della determinatrice CD delle velocità , col farsi AC: CE :: BC: CD.

§. 77. COROLL.

Quindi è chiaro (Lib. 7 §. 28) che se ponghiamo una tal minima dell' altezza viva , e nel centro di gravità di essa *c* immaginiamo la corrispondente velocità media; se farem lo stesso al termine *e*; in conseguenza dal calcolo avremo (§ preced.) come A*c* : *ce* : : B*c* : *cd* ; datalchè il punto *d* sarà il centro della velocità media iniziale (§. 26 preced.) nella prima minima

(a) Euclid. Lib. 1. Prop. 15. , e 32. (b) Eucl. Lib. 6. Prop. 4.

nima del complemento della determinatrice *c d*.

§. 78. COROLL.

Dunque, *giusta la sperienza*, *e le dottrine*, se il canale RBOX sarà orizzontale, le due altezze della discesa retta, e della determinatrice; per esser prodotte perpendicolarmente da un medesimo punto o dal vero livello dell'acqua (Lib.7 §.10, 11, 13); esse per le dottrine di geometria (a) si uniranno in una linea medesima BO; e questa in tali casi (Lib. 7 §. 10) nell' atto medesimo è la determinatrice delle velocità ne' canali orizzontali, ed in tutte le conformazioni stagnanti.

§. 79. PROPOS. *Tav.1. Fig.114.*

In qualsivoglia fiume discorrente per un tale alveo declive AB, in cui la sezione in B abbia l' altezza viva BC nella determinatrice delle velocità BL, se ad essa determinatrice sarà applicata qualunque semiparabola LGH, e da' termini B, e C dell' altezza viva BC si meneranno le ordinate CG, BH; diciamo co' Matematici, che l' ordinata CG esprime la velocità minima dell' acqua corrente nel luogo C della sezione BC; l' ordinata BH esprime la velocità massima nel luogo B della sezione BC; e tutte le rimanenti immaginabili velocità, in ogni punto dell' altezza viva BC, sono espresse dalle corrispondenti ordinate, intermesse tra le CG, e BH.

Meniamo (Lib. 1 §. 317) dagli stessi termini B, e C dell' altezza viva BC le perpendicolari BF, CE sulla orizzontale corretta AL; ed avremo, che le velocità delle acque scorrenti da'luoghi C, e B della sezione BC sono (Lib. 7 §. 49, 50) in ragion sudduplicata delle altezze CE, e BF ciascuna a ciascuna sul fondo inclinato AB: e perchè tali linee della discesa retta de'gravi, son, *per costruzione*, perpendicolari alla AL, ed in conseguenza (b) paralelle; per cui ne' triangoli simili ELC

(a) Euclid. Assiom. 8, e 12. Lib. 1 (b) Euclid. Lib. 1 Prop.28:

ELC, FLB (a) ſono LC : LB :: CE : BF; perciò le avviſate velocità in C, e in B ſono ben anche in ragion ſudduplicata delle rette LC, ed LB. Quindi eſſendo LB determinatrice delle velocità, *per coſtruzione*, il meditato aſſe della delineata ſemiparabola, nella quale i quadrati delle ordinate CG, BH (b) ſono come le aſciſſe LC, LB: perchè le ordinate medeſime parimente ſono in ragion ſudduplicata delle rette LC, e LB; perciò le velocità in C, e B ſono come le ordinate CG, e BH; ed in conſeguenza queſte eſprimeranno ne' luoghi diverſi le velocità delle acque correnti per la ſezione CB, ne' punti C, e B dell'altezza viva CB; e tutte le delineabili ordinate fra delle avviſate nella ſemiparabola LGH eſprimeranno ad una ad una le velocità intermeſſe (Lib. 7 §. 22, 26) infino alla terminale maſſima ſul fondo inclinato. Che E. da D.

§. 80. COROLL.

Datalchè ſiccome l'intera ſemiparabola BLH, applicata attorno dell'aſſe intero BL, oſſia alla determinatrice delle velocità, prefigge la ſcala degli ſpazj veloci (Lib. 1 §. 316, e ſeg.), ed è il compleſſo di tutte le oſſervabili velocità in tal piano, dalla iniziale in L alla maſſima finale in B; così eſſendo l'altezza viva della ſezion del fiume BC una parte dell'aſſe medeſimo, in conſeguenza lo ſpazio ſemiparabolico CGOHB prefiggendo (§. preced.) il compleſſo di tutte le velocità della data ſezione dalla minima alla maſſima; la rimanente ſemiparabola LCG, per la ragion medeſima, prefigge il compleſſo delle rimanenti velocità dalla minima in C alla iniziale in L.

§. 81. COROLL. *Tav.1.Fig.114.*

Quindi è manifeſto (§. 79 preced.), che ſtando il quadrato di CG al quadrato di BH, come CL a BL; e sì fattamente, *per le regole aritmetiche*, il quadrato di BH meno il quadrato di CG al quadrato di BH, come BC a BL; in conſeguenza eſſendo le velocità in B, e C come i quadrati di eſſe; cioè come BH^2, e CG^2, ne ſegue, che data la ragion delle velocità in C ed in B, e data l'altezza viva BC, colla regola de' tre,

(a) Euclid. Lib. 6. Prop. 4. (b) Wolfio Elem. Anal. finit. Prop. 176.

tre, ricercheremo l'asse BL della semiparabola LGH, ossia l'altezza della determinatrice BL.

Esercizio del Calcolo.

Si faccia per esemplo $BH^2 = 9$; $CG^2 = 6$; e l'altezza viva $BC = 4$, sarà $9 - 6 = 3$; ed in conseguenza $3 : 9 :: 4 : 12$ asse domandato: datalchè essendo la ragione $1 : 3$, e l'altezza viva 4; ne segue $1 : 3 :: 4, 12 = 1 : 3$. Che E. da F.

§. 82. COROLL.

In oltre abbiamo dalle cose dimostrate dal *Wolfio*, fra delle tante proprietà prefisse alla parabola, che se producasi la retta IG paralella alla BC, *per le dottrine geometriche*, la CG eguaglia BI, ed in conseguenza la HI eguaglia la differenza delle ordinate CG, e BH; dunque (a) come BC ad HI, così CG + BH al parametro, o sia al lato retto della semiparabola LGH.

§. 83. COROLL.

Datalchè se saran date la CG, e la BH (Lib. 7 §. 21, e seg. §. 24, e seg.) in valore, delle stesse misure comuni di once, ec., colle quali si dà l'altezza viva BC; colle misure medesime ritrovasi il parametro dell' avvisata semiparabola LGH, misurante le velocità tutte della iniziale in L alla finale massima in B; per cui dall' ampiezza di essa ne sarà il quanto calcolato, e determinato.

§. 84. COROLL.

Quindi dagli stessi elementi è manifesto, che essendo in qualunque parabola, *per costruzione*, il quadrato della semiordinata eguale al rettangolo fatto dall' ascissa nel parametro costante, ossia nel lato retto: dunque (Lib. 7 §. 79) applicandosi qualunque parabola alle acque correnti, non meno da' canali orizzontali, o da' recipienti colle acque ritenute ad una costante altezza AF (§. 78 preced.), che al discorrimento delle ac-

(a) Wolf. Elem. Anal. fin. Coroll. in prop. 177.

acque AB ſopra de' fondi pendenti, per le prime dall' altezza F, e per le ſeconde dall'altezza L delle determinatrici (Lib. 7 §. 10); il quadrato, per eſemplo, della velocità data BH è eguale al rettangolo fatto dall' aſciſſa LB; cioè a dire dal vertice L della parabola già applicata, infino al luogo B della ordinata; per lo parametro coſtante di tal curva LGH.

§. 85. COROLL.

Sicchè, *giuſta le dottrine delle proporzioni*, eſſendo nelle parabole l'aſciſſa, oſſia l'altezza LB, terza proporzionale al parametro coſtante = x, e alla ſemiordinata BH; e il parametro medeſimo terza proporzionale all' aſciſſa LB, e alla ſemiordinata BH: a cagionchè x : BH :: BH : LB; ed LB : BH :: BH : x; in conſeguenza la ſemiordinata BH è mezza proporzionale tra del parametro x, e l'aſciſſa LB.

§. 86. COROLL.

In oltre, *per coſtruzione di queſta curva di primo genere*, eſſendo il Foco quel punto, *per eſemplo* C, dell' aſſe LB, in dove la ſemiordinata CG eguaglia il ſemiparametro; *per le coſe dimoſtrate* dal *Wolfio* (a); in qualunque parabola la diſtanza dal vertice L oſſia, per lo poſto eſempio, l'aſciſſa LC, è in ragion ſuqquadrupla al parametro coſtante, oſſia la quarta parte di eſſo (§. preced.), e ſottodoppia all' ordinata, oſſia la metà di queſta.

§. 87. OSSERVAZ.

Sull' applicazione delle dottrine, e degli ſperimenti alle miſure delle acque in ogni conformazione.

Poſte le ſuddette dottrine, e le ſperienze fatte (Lib. 1 §. 304) da *Criſtiano Ugenio*, confermate dal *Newton*, e da altri chiariſſimi Matematici, per la diſceſa retta de' gravi in un minuto ſecondo; ſe alla miſura delle acque adattar vorremo le ſpiegate dottrine, e gli ſperimenti, ne ſegue, che detratta la reſiſtenza dell' aria, ſiccome un corpo diſcendendo prefigge in un minuto ſecondo palmi 18, once 7, e minuti 4 circa, delle noſtre miſure, così ri-

(a) Wolf. Elem. Anal. finit. prop. 174.

ritenendo queſto come dato primo del canone nel dato tempo, avremo: che ſe per eſemplo alla diſceſa retta delle acque ſtagnanti ſarà applicata una ſemiparabola, *per le coſe dimoſtrate*, (§. 84, 86 preced.) il parametro coſtante, oſſia il lato retto della ſemiparabola iſteſſa, eguaglia palmi 74, once 7, e minuto 1; e l'ordinata terminale palmi 37 oncie 3, e minuti 3 circa.

§. 88. COROLL.

Quindi eſſendo (§. 84 preced.) il quadrato di ogni ordinata eguale al rettangolo, fatto dall'aſciſſa per lo parametro coſtante: perchè le ordinate eſprimono le velocità ne' luoghi della ſemiparabola (Lib. 7 §. 79), e le aſciſſe le altezze diverſe dal vertice al luogo; perciò il quadrato della velocità terminale in fine dell'altezza retta eguaglia il rettangolo, fatto dall' altezza ſperimentale in palmi 18, once 7, e minuti 4 per lo parametro de' palmi 74, once 7, e minuto 1. In conſeguenza il quadrato della velocità terminale eguaglia palmi 1388 circa; il cui radicale in palmi 37 once 3, e minuti 3 circa eguaglia la velocità eſpreſſa dall'ordinata terminale. E così di ogni altra determinazione, giuſta i dati nel tempo medeſimo.

§. 89. COROLL.

Or da quanto dicemmo, ſi deduce in Architettura idraulicà, che per applicar la ſemiparabola alla miſura delle acque negli ſtati diverſi, neceſſariamente ne' canali orizzontali, e in tutte le conformazioni ſtagnanti, debbonſi eſattamente conoſcere le altezze vive delle modificazioni negli ſtati loro; e ne'canali inclinati deeſi conoſcere ſperimentalmente il valor ſiſico delle velocità in due luoghi delle conoſciute altezze vive de' diſcorrimenti (Lib. 7 §. 80, e ſeg.); onde con eſſe, preſcritta la ſemiparabola, poſſiamo indi nelle operazioni avvalerci delle ſue proprietà, che ne' caſi idrometrici convengono; ſempre però in un determinato tempo medeſimo, e coll'eguali conoſciute miſure di ſtatuto.

§. 90. PROPOS. *Tav.1.Fig.115.*

Ogni ſpazio ſemiparabolico eguaglia due terze parti del paralellogrammo allo ſpazio circoſcritto.

Han dimoſtrato i Matematici, e noi ridiciamo. Se qualunque ſemiparabola CAFB ſia iſcritta nel paralellogrammo CD, ed in eſſe figure immagineremo da una minima elementare nell' aſſe CA produrſi la retta EG perpendicolare alla CA, quella tagliando la ſemiparabola AFB in F, prefigge l' ordinata EF. Ciò fatto, producaſi la diagonale AB, e dal punto F la paralella IL al lato AC; queſte, neceſſariamente, s' interſecano ne' punti H ed M. Concepiamo con queſte poſizioni girarſi attorno del lato AD, con una ſola rivoluzione, il paralellogrammo AB, e le figure in eſſe iſcritte, per cui ſaran generati (a) col paralellogrammo CD un cilindro, e col triangolo ABD un cono; de' quali il cilindro ſtà al cono (b) come 3 : 1 : e perchè il circolo col raggio IL ſtà al circolo col raggio IM (c) come il quadrato del primo al quadrato del ſecondo; cioè a dire, (d) come il quadrato di AD al quadrato di AI; oſſia come il quadrato della ordinata CB al quadrato dell' ordinata EF, ed in conſeguenza (Lib. 7 §. 79) come le aſciſſe CA : EA, oſſia come LI : FI; perciò ſe conſidereremo in queſti luoghi gli avviſati termini elementari de' conceputi ſolidi, avremo, che tutti gli eguali circoli del cilindro ſaranno a tutti i corriſpondenti circoli del cono, come tutte le eguali linee AD, EG, CB del paralellogrammo, a tutte le corriſpondenti DA, GF, B del trilineo parabolico AFBD. Quindi è, che ſiccome il cilindro ſtà al cono, come 3 : 1, così il paralellogrammo ADBC ſtà al trilineo, come 3 : 1; datalchè il rimanente ſpazio ſemiparabolico AFBC ſtà al trilineo, come 2 : 1, e al paralellogrammo come 2 : 3; cioè a dire, lo ſpazio ſemiparabolico eguaglia due terze parti del paralellogrammo a eſſo circoſcritto. Che E. da D.

§. 91.

(a) Eucl. Lib. XI. Def. 18, e 21. (b) Eucl. Lib. XII. prop. 10. (c) Eucl. Lib. XII. prop. 2. (d) Eucl. Lib. VI. prop. 2.

§. 91. COROLL.

Dunque, applicando la dottrina alla misura delle acque correnti, per quadrare qualunque spazio parabolico, per esemplo, EFBC, con cui è prefisso il complesso di tutte le velocità dalla minima EF alla massima CB, di qualunque data sezione, convien ricercare l'asse CA della semiparabola, e con essa terminarne la figura CBFA: indi siccome due terze parti del rettangolo EI eguagliano la semiparabola AFE, complesso di tutte le velocità dalla minima EF alla iniziale in A; così se dalle due terze parti del paralellogrammo CD, che ha iscritta la semiparabola CBFA, si detraggano le due terze parti del paralellogrammo EI, che ha iscritta la semiparabola FAE, la differenza di queste eguaglia, *per le dottrine aritmetiche*, lo spazio parabolico EFBG, che comprende tutte le velocità dalla minima alla massima della data sezione, la cui altezza viva sia CE.

§. 92. PROPOS. *Tav.I.Fig.*114.

Se le ordinate CG, e BH applicate come sopra (Lib. 7 §. 79) ad esprimere le velocità dell' acqua fluente in un dato tempo; e sia per esemplo un minuto secondo; *da' punti B, C dell' altezza viva BC, le ponghiamo eguali agli spazj, che l'acqua corrente nel dato tempo discorrerà per gli termini dell' altezza viva B, C; lo spazio semiparabolico BCGH determina la quantità dell' acqua discorrente nel tempo medesimo per l' altezza viva BC.*

Concepiamo l'altezza viva BC divisa in particelle indefinitamente piccolissime, e l'asse semiparabolico BL ne' dati punti B, C intersecarsi colle discese rette EC, FB; queste particelle ci prefiggono (Lib. 7 §. 74 e seg.) le minime istesse dell'acqua, costituite, nel dato tempo, a gravitare nel luogo per le altezze rette discendenti CE, BF: e perchè le ordinate CG, BH applicate a'termini C, e B sono, *per supposizione*, eguali agli spazj (Lib. 7 §. 89) descritti dalle particelle medesime nel tem-

tempo dato; perciò (Lib. 7 §. 79) l'arco femiparabolico GH termina tutta l' acqua fluente nel dato tempo per BC ; ed in conseguenza lo spazio semiparabolico BCGH prefigge la quantità dell' acqua scorrente nel dato minuto secondo di tempo per l'altezza viva BC. Che E. da D.

§. 93. COROLL.

E per le stesse ragioni, lo spazio della semiparabola LGC prefigge separatamente in tali casi la quantità dell'acqua, che discorrerebbe nel dato tempo per l'altezza CL, dalla velocità minima alla iniziale; cioè a dire, dal luogo della superficie dell' acqua corrente, infino al punto dell' equilibrio dell' acqua medesima.

§. 94. COROLL.

Da tutto ciò ne segue, che essendo qualunque spazio parabolico, *per esemplo* CGHB (Lib. 7 §. 90) eguale alla differenza delle due semiparabole LCG, LBH: se co' dati spazj di velocità, che l' acqua corrente descrive in un medesimo tempo, per gli termini dell' altezza viva BC della sezione, sia ricercato (Lib. 7 §. 74, 75, 81, 96 ec.) l' asse BL della semiparabola, ossia della determinatrice; in conseguenza operando, siccome dicemmo, sarà determinata la quantità dell'acqua corrente per la medesima sezione nel tempo dato.

§. 95. COROLL.

E in oltre (Lib. 7 §. 28, 80, e seg.) se tra delle velocità, in un dato tempo ricercate, o concedute, in qualunque minima dell'asse parabolico, ossia della determinatrice LB, sarà posta nel corrispondente luogo la velocità media, questa moltiplicata per la sezione, produce la quantità dell' acqua corrente nel tempo medesimo per la sezion data; cioè a dire, (per esemplo) dati gli spazj delle velocità minima in C = CG, e massima in B = BH, e la velocità media fra di esse KO, colla moltiplicazion di questa per la sezione in BC, sarà prefissa la quantità dell' acqua corrente nel medesimo tempo per la posta sezione.

§.96.

§. *96.* PROPOS. *Tav.1.Fig.116.*

Date le velocità a' termini di qualunque altezza viva BC di qualsivoglia acqua corrente; e sien per esempio nel fondo B, e nella superficie C; e data l' altezza viva dell' acqua medesima; si domanda la velocità mezzana, colla quale vi discorre.

Sieno le date velocità minima CG, e massima BH a' termini C, B dell' altezza viva CB, si ricerchi (Lib. 7 §. *93*) la quantità dell' acqua corrente in un dato tempo per la sezione BC, e questa quantità dividasi per l' altezza viva BC della sezione; il quoziente prefigge la velocità mezzana, che si domanda.

Egli è certo, *per le cose dimostrate* (Lib. 7 §. *92*), che la quantità dell' acqua corrente in un dato tempo per l' altezza viva BC, immaginandola divisa in tante minime = 1, è prefissa dallo spazio parabolico BCGH, complesso di tutte le velocità dalla minima alla massima. Egli è in oltre chiaro, che (Lib. 1 §. 28) la stessa quantità di acqua discorre nel tempo stesso colla velocità mezzana per l' altezza viva BC, che corre con tutte le immaginabili velocità (Lib. 1 §. *91*) dalla minima alla massima per la medesima altezza viva nella curva GOH terminate: e perchè col mezzo delle medesime velocità in ogni minima indefinitamente piccola della perpendicolare BC (Lib. 7 §. *99*), le quantità delle acque fluenti si esprimono co' paralellogrammi rettangoli, le cui altezze son le stesse minime dell' altezza viva BC, e le basi, le velocità mezzane corrispondenti nel centro della velocità della minima; perciò (Lib. 7 §.*90*) l' intera superficie del paralellogrammo BN; la cui base è la velocità mezzana KO, e l' altezza la perpendicolare BC; eguaglia l' avvisato spazio parabolico BCGH; ed in conseguenza, *giusta le regole aritmetiche*, divisa la superficie dello spazio parabolico ricercato per l' altezza viva BC, il quoziente è la domandata velocità mezzana. Che E. da D.

§.*97*.

§. *97.* COROLL.

Dunque, per le ſteſſe ragioni, la ſuperficie dello ſpazio ſemi-parabolico LCG diviſa per lo rimanente dell'aſſe, o ſia del complemento della determinatrice CL, dalla ſuperficie dell' acqua corrente infino al punto dell'equilibrio, il quoziente determina la velocità mezzana PQ tra della iniziale incomprenſibile in L, e la minima CG dell' acqua corrente. E col modo iſteſſo ritroveremo ancora la velocità media dell' intera ſezione LB, tra l'iniziale in L, e la maſſima finale in B.

§. *98.* COROLL.

Datalchè ſe per coſtruzion geometrica adatteremo ſulla velocità maſſima BH la ricercata velocità media KO, queſta taglia l'altra in M: e ſe ſopra della BM coll' altezza viva BC ſarà deſcritto il rettangolo CM, il lato MN interſeca la curva GH in O; dal quale punto menata lo OK perpendicolare ſulla BC, queſta interſecando l' altezza viva BC in K, per eſſere eguale alla BM, poſta eguale alla velocità mezzana, prefigge il centro della velocità mezzana nella perpendicolare BC; e lo ſteſſo in tutte le combinazioni generalmente.

§. *99.* PROPOS. *Tav.1.Fig.117.*

Negli alvei inclinati AB, ne'quali vi diſcorra per la ſezione BC una quantità di acqua, ſe una parte di eſſa CI ſarà turata col mezzo della cateratta, onde l'acqua ſi determini a fluire per la ſezione BI; l' acqua nell' atto ſi gonfia, ed indi percorrerà per la ſezione BI con maggiore velocità, che per BC; e nella origine dell' alveo ſi allontanerà dal punto A inverſo G a miſura dell' alzamento.

Ponghiamo la ſezione BC ſtringerſi da ſopra in ſotto da C ad I, per cui rimanendo la parte IB aperta, l' acqua fluiſca per la ſezione di egual baſe, e con l'altezza viva BI. Egli è certo, *per le coſe dimoſtrate*, (Lib. 7 §. 58) che l' acqua per

la sezione IB non potrà egualmente correre colla medesima velocità nel tempo stesso, come correa per l'intera sezione BC: a cagionchè la stessa quantità di acqua nel luogo medesimo abbonda, per iscaricarsi da due sezioni diverse; dunque una sua parte dee necessariamente nell' atto rimanere impedita dall' ostacolo contrapposto CI, per cui l'altezza viva ne diventa maggiore, e l'acqua vi rimane nell'atto ingorgata: e perchè, dall' atto, l'acqua successivamente percorrerà per la sezione BI, che prima correva per BC; in conseguenza il discorrimento per BI sarà opportunamente eseguito con maggior velocità. In oltre, nel primo atto coll'ingorgamento la supeificie dell'acqua fluente AC si alza nel luogo, per cui se la prima orizzontale corretta, *per esempla*, menata dal capo A, si fosse determinata in H, la seconda coll'alzamento sarà determinata in F: e perchè le orizzontali, nelle diversità, *per le cose dimostrate*, son di lor natura paralelle; perciò l'acqua elevata in F non potrà più intersecare il punto A, ma scostandosi da esse, interseccherà il fondo obbliquo BA continuato in G; per cui l'origine dell'alveo si allontanerà dal punto A inverso G, a misura dell'alzamento. Che E. da D.

§. 100. COROLL.

Dal dimostrato è manifesto, che se inverso l'origine del fiume non vi sarà costituito alveo uniforme, e il sito della circostante campagna, *per posizione*, sarà aperto, semipiano, e abbassato dal pelo dell' ingorgamento; l'acqua abbondando nel luogo, tra le poste circostanze, si dispargerà, inondando le adiacenti campagne; e in tali casi l'alterazion del discorrimento per l'alveo risulterà di poco sensibile.

§. 101. COROLL. *Tav. I. Fig. 117.*

Dunque se l' altezza viva BC (Lib. 7 §. 10) sarà prodotta ad intersecare le orizzontali corrette AH, GF; queste (§. preced.) costituiranno due assi parabolici, ossien due determinatrici delle velocità, una BF maggior dell' altra BH. Quindi se alle altezze medesime si descriveranno le semiparabole HLD, FKE, nelle quali sien poste le ordinate CL, IK, BD, BE da' punti B,I,C dell'altezza viva BC: in conseguenza (Lib. 7 §. 79), esprimendo esse le velocità ne' divisati luoghi; quelle ne'

ne' punti B, ed I della sezione BI dopo lo stringimento, son prefisse dalle ordinate IK, BE; e le altre ne' punti B, e C della sezione BC, prima dello stringimento, son prefisse dalle ordinate CL, BD. Le prime, perchè poste nella maggior semiparabola FKE, fatta attorno all'asse maggiore BF, *per costruzione*, di maggior ampiezza che l'altra, fatta attorno dell' asse minore BH; datalchè con esse saran misurate le velocità diverse ne' relativi luoghi, nelle azioni varie col mezzo degli sperimenti, e de' calcoli istituiti in un tempo medesimo.

C A P. II.

Della misura delle acque correnti per gli alvei inclinati.

§. 102. D E F I N I Z.

Misura delle acque correnti, è la disamina fisica della quantità di esse, che in un determinato tempo per una determinata sezione discorre da luogo a luogo.

§. 103. O S S E R V A Z.
Idea generale per la misura delle acque correnti.

Egli è costante dalla sperienza, che le acque discorrenti a seconda delle leggi di Natura per un canale inclinato, menansi da luogo a luogo in un qualche tempo con maggiore, o minor energìa, dipendente e dalla maggiore, o minor velocità acquistata nell'inclinatoa lveo, e dall'altezza viva più, o meno con cui confluviano a' luoghi inferiori: datalchè se maggiore sarà l' energìa dell' acqua, che corre in un tempo determinato per un tale acquidot-

to; (Lib. I §. 384) maggior quantità di acqua discorre nel tempo stesso per lo medesimo canale a' medesimi luoghi inferiori; e lo stesso al contrario. Quindi ciò posto osserviamo, che a disaminarne la quantità fisica corrente in un determinato tempo, per una determinata sezione, in un tal luogo, necessariamente, *per le cose dimostrate* (Lib. 7 § 89), dobbiamo ripeterne i dati, per la risoluzione, dagli sperimenti, che ci prefiggono non meno gli spazj veloci, che la sezione delle confluenze; onde da' calcoli ottenerne la piucchè approssimata quantità fisica, a seconda di quanto dicemmo nel Cap. preced.

§. 104. COROLL.

E perchè ogni quantità di acqua corrente è prefissa (Lib. 7 §. 95) dalla sezione del corpo fluente, e dallo spazio di velocità media disaminabile in un determinato tempo, (Lib. 7 §. 28, 29, 93, 94, ec.) cogli sperimenti, e col calcolo; perciò la cognizion fisica della quantità del corpo discorrente in ogni acquidotto suppone un metodo ragionevole, coll' uso di alcune macchine idrometriche, adattate alla ricerca del tempo, e degli spazj, per istabilire le velocità, e la sezione, onde col calcolo dedurne (§. 102, 103 prec.) la misura del fluido corrente nel determinato tempo, in qualunque dato luogo del canale.

§. 105. OSSERVAZ.

Sulle cognizioni fisiche delle assegnabili misure alle acque correnti.

Le cognizioni fisiche delle quantità delle acque correnti, sono generalmente determinate (Lib. I §. 127, 128) dalle modificazioni degli spazj relativi, che esse percorrono in un qualche tempo; i quali disaminansi colle misure comuni in piedi, o palmi, once, e minuti, che in quel tempo attraversano una tal sezione, fatta in un luogo del corpo fluente. Questo general meccanismo fondato sugli sperimenti, si suol prefiggere ancora in quantità di pesi comuni; cioè a dire, in acini, trappesi; once, rotoli, ec.; e in moltissimi casi, universalmente, se ne dinoverano le quantità in carafe, barili, some, botti, ec., combinando mai sempre le diverse sposizioni, a seconda degli usi del-

della vita civile, diretti dalle umane bisogna.

Oltre alle cose dette dobbiam riflettere ancora, che ogni Nazione delle tante società esistenti sulla Terra, a norma delle proprie costumanze, presso di essoloro ricevute, e stabilite, ebbero, ed hanno alcune forme derivatorie particolari, ossien certe stabilite luci modificate da comuni misure, sotto diverse forme quadrilatere, o circolari, corrispondenti ad una quantità minima, ossia ad una prima quantità, colla quale esercitano il meccanismo di derivare, dividere, e concedere le acque fluenti, a seconda degli oggetti politici, e delle bisogna pubbliche, e private de' concittadini; e questo sistema antichissimo, anche in oggi in più, e più luoghi d'Italia, e spezialmente fra di noi si conserva; siccome a suo luogo diremo.

Gli antichi Romani (Lib. 1 §. 7, e seguenti) ebbero per quantità prime delle misure delle acque correnti due forme derivatorie, per legge Comune stabilite; la prima fu la forma della Canna quinaria, che al dir di *Vitruvio* nominossi il *Modulo quinario* ossia la prima forma delle canne, per l'analogia colle altre derivatorie; e la seconda fu il *Calice*, che al dir del *Frontino* fu stabilito per la comune quantità delle divisioni, delle derivazioni, e delle assegnazioni, col mezzo della minima eguale a un dito di piede romano, che (Lib. 3 §. 10) ne era il *Modulo acquario*, o la *Fistula digitaria* di calcolazione, e ripartizione. Qual fosse il Modulo quinario, già nel cit. luog. lo dicemmo. Il Calice fu una macchinetta paralellepipeda, di lunghezza diti 12, e di larghezze diti 4, corrispondenti alle once romane antiche, in lunghezza 9, ed in larghezza 3; datalchè trasfondendosi per esso l'acqua corrente alla disamina della quantità prima, la proporzione col quinario fu come 3 : 28; per cui rapportando le analogìe col piede antico di Roma diviso in diti acquarj, troviamo il *Modulo quinario* al piede come 1 : 84, il Calice al piede, come 1 : 9; e la fistola digitaria al piede, come 1 : 256. ec.

Queste proporzioni sicccome ci additano le sole analogìe delle sezioni delle acque derivate ne' dati luoghi, a seconda di una misura stabilita dal costume, così non ci prefiggono le quantità fluenti in un dato tempo, che han rapporto colle misure cubiche del velocitato volume, tra delle sezioni, nel luogo medesimo. Noi però non possiamo precisamente asserire, se altri-

trimenti ſeguiſſe il meccaniſmo delle derivazioni colle quinarie, col calice, e colle fiſtole ne' rapporti o colle quantità minime delle acque diſaminabili in un determinato tempo fluenti, o co' peſi aſſoluti di eſſe, o colle forme de'liquidi; mentre, per quanto è a noſtra notizia, non troviamo da Scrittore alcuno il metodo praticato dagli Architetti idraulici di que' tempi in prefiggere un quanto certo di acqua corrente in un dato tempo; e potrebbe darſi, che il volgar coſtume di allora ſupponeſſe coll' uſo de' *Calici*, e delle *Fiſtole digitarie* anche un fondato meccaniſmo nella ſcienza delle acque, che per eſſere univerſale, ne baſtaſſe il linguaggio.

Diverſe Nazioni d'Italia, con errore incondonabile, ſi avvalſero ne' tempi baſſi delle bocche derivatorie orizzontali, ſotto certe figure, e forme non molto diſſimili dal *Calice* antico per dividere, e diſtribuire le acque derivabili in quantità dagli acquidotti, e da' caſtelli; ma accortiſi delle ingiurioſe conſeguenze a'danni de'Concedenti, e de'Conceſſionarj, prodotte dall'oſſervarſi le quantità delle acque fluenti diverſe in un tempo ſteſſo, non meno da' ricettacoli per le varie minime delle altezze vive ſoprappoſte alle derivazioni, che da'canali più, o meno inclinati, altrimenti ne coſtituirono il meccaniſmo.

Allora fu che la forma derivatoria ſi adattaſſe alle luci con qualche inclinazione, da ſotto alla ſuperficie dell'acqua modificata; e queſta pratica, prodotta con pochiſſimo raziocinio, perchè priva di ſcienza, fu oſſervata, e in oggi da molti non ſenza nota di errore anche ſi oſſerva. Dicemmo (Pref. terza età della ſcienza delle acque) che *Galileo* fu il primo tra de' dotti Matematici, a dimoſtrare la proporzione della diſceſa retta de'gravi ne' mezzi privi di reſiſtenza; qual legge applicata alle acque diſcendenti da'vaſi, ed indi alle acque correnti per gli alvei inclinati, produſſe tutto, e quanto da moltiſſimi illuminati Scrittori infino ad ora ſi è combinato, e dimoſtrato.

§.106.

§. 106. OSSERVAZ.
Sulla pratica idrometrica per misurar le acque correnti col più approssimato metodo possibile in Architettura idraulica.

Tra de' dotti è scissa l'openione in determinare la quantità delle acque correnti ne' canali inclinati; ed ogni partito ha le sue ragioni, fondate in diversi sperimentali esercizj. Alcuni credettero che stando la discesa de' gravi in fine delle cadute, non fuormisura grandi, in ragion sudduplicata delle altezze rette; questa esser dovesse una legge universale non meno per le acque discendenti da' vasi, ec., che per gli alvei inclinati, considerando i luoghi diversi delle disamine come termini delle cadute rette. Questa verissima legge in sostanza, per le brevi cadute de' corpi solidi, siccome è adattabile alla discesa, e scarico delle acque dalle conformazioni orizzontali, sempre che sien mantenute ad una costante altezza viva in assoluta quiete; così a fronte del vero sarebbe adattabile ancora al discorrimento delle acque sopra de' piani inclinati; ma l'esperieaza ci addita diversità tali, che non senza molte necessarie cautele, dipendenti dagli sperimenti, e dalle dottrine, possa conseguirsi qualche cosa di certo, siccome in avanti osserveremo.

Altri riguardando sotto gli stessi punti di veduta il fine della disamina, a fronte della fluidità, e dell' attività dell'acqua corrente negli alvei inclinati; cioè a dire, la sua natura, la gravitazione retta soprincumbente ne' varj punti del corrimento, e le inclinazioni diverse de' piani soggetti, sopra de' quali l' acqua medesima o vi fluisce ai luoghi inferiori in tempi diversi, o in tempi eguali vi descrive spazj diversi; modificarono la legge stessa ad ambedue le posizioni retta, ed obbliqua. E quindi essendosi ricercata l' applicazion della semiparabola apolloniana alla disamina de' rapporti delle velocità, colle quantità delle acque fluenti; la prefissero all' altezza retta di pressione per le acque fluenti dalle conformazioni orizzontali; e la prefissero all'altezza determinarrice delle velocità per le altre correnti negli alvei incli-

clinati: col mezzo di cui, dopo i corrispondenti sperimenti a prefiggerne gli spazj primi delle velocità opportune a' calcoli, in oggi coll' uso delle misure comuni, o co' pesi per costume stabiliti, o colle forme derivatorie dalle leggi consuetudinarie prefisse; son piucchè approssimatamente conosciute le quantità delle acque correnti ne' determinati tempi.

In varj modi sperimentali pensarono gl' Idraulici, di poter stabilire gli spazj delle velocità opportune alla disamina delle acque correnti ne' canali inclinati, adoperando ne' casi le corrispondenti macchine, a conseguirne co' calcoli l' effetto; ma in ogni ricerca rimase sempre costante la difficoltà, che la velocità iniziale per essere infinitesima, non era paragonabile colle succedenti finite infino al fondo delle modificazioni. Noi consigliando la brevità, non pensammo ridire in queste Istituzioni gli esercizj, gli sperimenti, e le tavole del *Guglielmini*, fondate su di essi, e sulle ricerche dell' *Erigonio*; nè finalmente quelle tante faticose pratiche dichiarate dallo stuolo indicibile de' moderni Scrittori, da' quali, senza avanzar dippiù di quanto avevamo da' primi, altro non riscontriamo, che una perenne disamina di ragioni per le velocità che essi suppongono determinate; ma non già una precisa cognizione de' primi dati idraulici ne' calcoli, onde ordinarne con essi l' opportuna scala delle velocità, a seconda degl' insegnamenti da' tanti sublimi Scrittori istituiti.

Noi vedemmo d' appresso la difficoltà, e vedemmo ben anche la necessità, di doversi in Architettura idraulica prefiggere qualche cosa di quasi certo, a beneficio della pratica di operare nelle misure delle acque correnti per gli canali inclinati; e perciò dopo aver fatto un cumolo delle necessarie idee, ci demmo a combinare, ed esercitare molti sperimenti, e varj innumerabili nojosissimi calcoli, per determinare una fisica, ben approssimata, quantità prima di media velocità iniziale da sotto all' equilibrio dell' acqua stagnante, allorchè si ponga corrente sopra di un tal piano, con una sensibile minima d' inclinazione: affinchè con essa perpetuamente stabilita, e colla sperimentabile media velocità minima da sotto della superficie dell' acqua corrente ne' canali in qualunque modo inclinati; si direggessero le operazioni corrispondenti alle spiegate dottrine; onde in seguito, coll' applicazione dell' opportuna semiparabola alla determinatrice delle velocità, e co' calcoli altrove spiegati, ne seguisse la piucchè

chè aproſſimata cognizione delle quantità delle acque correnti in un determinato tempo per lo dato canale inclinato. Quindi dando conto del fatto, per la ſola pratica di operare con approſſimazione al vero; così prima colle dottrine la diſcorremmo, ed indi cogli ſperimenti operammo a fondarne la Scienza.

§. 107. OSSERVAZ.

Sulla ricerca ragionevole della fiſica quantità prima ne' calcoli, oſſia della mezzana velocità iniziale perpetua per gli canali inclinati.

Egli è dimoſtrato (Lib. *6* §. 14) che le acque ritenute ſtagnanti, oſſia in perfetta quiete, nelle conformazioni, per eſſer la lor ſuperficie concentrica con quella del noſtro primitivo Globo, tutt'i punti di eſſa ſono egualmente lontani dal centro de' gravi: datalchè eſſendo in equilibrio per la poſizione; in conſeguenza (Lib. 1 §. 114, e ſeguenti) i corpi che vi galleggiano, o galleggiar vi poſſono, come ſpecificamente leggieri, rimangonvi, per iſperienza, anche in quiete.

§. 108.

Ogni corpo ſolido per eſemplo di figura sferica, e di egual gravità ſpecifica coll'acqua (Lib. 1 §. 119, e ſeguenti) vi rimane tangente l'eſtima ſua ſuperficie sferica; per cui ſe l'acqua ſarà tra artefatti oſtacoli, ritenuta ſtagnante in una tal conformazione, il gallegiante ragionevole, per le coſe dette, vi reſterà in quiete: e ſe tolto parte dell'oſtacolo l'acqua ſi renderà continuamente per lo intero tratto della conformazione diſcorrente; allora (Lib. *6* §. *16*) la conformazione rimarrà col fondo morto, pendente inverſo del minorato oſtacolo, e il galleggiante ſarà menato dal corpo fluente in un tal tempo da un capo all'altro della conformazione. Ed ecco come deſcriverà egli un tale ſpazio in un determinato tempo, o in tal tempo un determinato ſpazio.

§. 109.

Da queste nozioni fondate sulla sperienza, e sulle spiegate cose deducemmo, che in ogni canale inclinato se l'acqua ridotta fosse nello stato dell'equilibrio, col mezzo di un contrapposto ostacolo alla sezion discorrente, e le sponde coll'ostacolo ne stassero di tanto alti, di quanto l'orizzontale corretta dall'origine infino al luogo dello sperimento; necessariamente (§. preced.) questa conformazione mantenendosi coll'estima superficie sferica in equilibrio, il supposto galleggiante tutto sommerso, ma tangente l'estima superficie, vi rimarrà in quiete. E se l'ostacolo contrapposto al discorrimento verrà sbassato di qualunque sensibile minima dell'altezza viva, onde l'acqua dall'origine continuamente ne fluisse a' luoghi inferiori; il galleggiante medesimo (Lib. *6* §. 17, 24, e 25) con una tal velocità sarà menato in avanti in uno tal tempo, descrivendo un tale spazio; per cui fondatamente potrebbesi (Lib. 7 §. *63*, ec.) con piucchè opportuna approssimazione stabilire lo spazio stimativo della iniziale velocità mezzana perpetua, corrispondente alla declinazione dell'unità, minima sensibile dell'altezza viva che fu nel luogo dello sperimento sbassata.

§. 110.

Riflettemmo in oltre, che qualunque galleggiante di forma sferica, di eguale gravità specifica coll'acqua, posto nel corpo corrente di essa, sarebbe stato menato in avanti con tante immaginabili velocità (Lib. 7 §. 23, e 28) diverse dal vertice alla fine del suo diametro, con quante dinoverar potrebbonsi per le minime sensibili di esso; e da ciò conchiudemmo, che il galleggiante è menato in avanti (Lib. 7 §. *26*) colla velocità mezzana, percorrendo un tale spazio nel tempo dato; e che non essendo nel corpo galleggiante il centro della figura nel luogo stesso che quello della velocità; in conseguenza (Lib. 7 §. 27, 28) la quantità dell'acqua traportante il corpo, come sopra supposta, sarebbe (Lib. 7 §. *95*) in ogni caso eguale al circolo massimo base del galleggiante; come immaginata unità; nella velocità mezzana, o sia nello spazio percorso dal medesimo nel determinato tempo; e lo stesso all'opposito.

§. 111.

§. 111.

Con queſte combinate idee tra de' rapporti colle convenienze conoſciute, e dimoſtrate, paſſammo a ſeguitar da vicino la Natura, e cogli ſperimenti non meno in piccoli canali, che in altri molto maggiori, ma regolari colle opportunità delle operazioni architettoniche idrauliche, avviſammo poterſi determinare una quantità fiſica di velocità media iniziale perpetua ne' calcoli già ſtabiliti da' Dottori idraulici, per gli canali in qualunque modo inclinati: e perchè dopo moltiſſime durate fatiche, e dopo tanti, e tanti immenſi calcoli tutti gli ſperimenti in piccolo, e in grande, tornarono mai ſempre quaſi allo ſteſſo; perciò a toglier la noja dagli umaniſſimi Leggitori, ci determinammo ſoltanto ſcriverne i ſeguenti, onde avventurare un canone fondamentale per lè pratiche idrometriche; col mezzo di cui, con approſſimata certezza, corriſpondente al meccaniſmo, porre a calcolo tutte le opportune operazioni delle miſure delle acque correnti per gli canali inclinati, ſiccome da' Matematici furon ricercate.

§. 112. AVVERT.

Dobbiamo avvertire gli Studioſi, e tutti gli altri che vorranno ſeguitarci con ripetere i noſtri ſperimenti, che nelle comprovazioni di eſſi difficilmente avviſeranno nelle ſtagioni diverſe, e ne' tempi varj le ſteſſe preciſe quantità minuteſime nelle diſaminabili velocità mezzane, in un medeſimo canale regolato, ſempre egualmente poſto, e tra delle circoſtanze iſteſſe; e le ragioni univerſali, che altrove ſpiegammo, (Lib. 2 §. 9, 10, e 12) ſono, non men la natura del fluido diſcorrente nelle varie ſtagioni, caricato di più, o meno corpi eterogenei, e di più o meno fuoco circoſtante, che la poſizione de' canali, e le affezioni delle materie per ogni verſo contigue al corrimento luogale; per cui conviene in Idrometria contentarſi della regolare approſſimazione allo ſtato naturale delle acque correnti, e abbandonare alle penetrazioni de'Filoſofi le occulte, ed infino ad ora giammai determinate diverſità: per altro di niuna utilità ſenſibile alle determinazioni fiſiche per l'uſo che neceſſariamente far ne debbono gli Uomini nelle biſogna della Vita civile, dell' Agricoltura, e del Commercio. Dappoichè egli è certo, ne'caſi

di alterazione sensibile dallo stato naturale, che colla moltiplicazione degli sperimenti simili, e similmente fatti nelle circostanze medesime, otterremo qualunque fisico intento adattabile alla utilità universale.

§. 113. OSSERVAZ.
Sulla disamina del tempo nelle operazioni idrometriche.

Altrove (Lib. I §. *92*) ragionammo essere il tempo quel modo di durazione, che giusta la sensibilità fisica vien segnato da alcuni eguali periodi, o spazj di minuti, ore, giorni, mesi, ec.; col mezzo de' quali determinasi nella natura delle cose un quanto ragionevole di tempo apparente, e relativo alla durazione del moto de' corpi. Il valor di quantità de' minimi periodi da diversi fu deciso colle battute del polso, e quelli che seguitarono il *Boerhaave* vi decisero *6*0 pulsazioni in ogni minuto orario; datalchè si ebbe ogni battuta di polso per lo spazio di un minuto secondo. Altri con *Leeweenobek* ne distinsero 72. Altri con *Hales* 75. Ed altri con *Keill* infino ad *86*. Queste diversità fecero determinare gli Osservatori per gli saggi prodotti dalle oscillazioni di un pendolo legato ad un filo di lunghezza circa palmi due e mezzo, ne' quali ogni oscillazione si ebbe, non avvedutamente, per lo spazio di un minuto secondo; ma universalmente tutti questi meccanismi non gli riscontriamo precisi, e veri nelle operazioni idrometriche, variando i primi a misura de' luoghi, della disposizione atmosferica, e della temperatura de' corpi umani; ed i secondi a misura delle circostanze, e delle vibrazioni quasi isocrone, ec.. L' Orologio comune co' minuti secondi, o pur quello di arena al fine medesimo costrutto, e segnato, sono macchinette che patiscono meno alterazioni, e diversità delle cose dette, e dimostrano sensibilmente i periodi in minuti secondi con più opportuna eguaglianza; ma anche per esse vi è nelle operazioni sempre cosa a ridire.

Noi a toglier di mezzo ogni scrupolosa asserzione pratica, stimammo, a uso de' nostri sperimenti, far costruire una macchina di circa once sei con tre combinate ruote dentate, ed ordigni cor-

corrispondenti, onde ci dimostrasse con sensibile esattezza i minuti terzi, secondi, e primi; ed in fatti essendosi costruita da perita mano, riuscì dopo ben molte riprove a misura de' nostri desiderj: ma perchè nelle sperienze idrometriche da noi tentate co' minuti terzi, punto non riuscivano nè esatte, nè sensibili a quel segno, che ci avevamo prefisso; perciò stimammo operare cogli spazj de' minuti secondi, co' quali gli sperimenti tutti ebbero l'intera lor riuscita, siccome in avanti diremo.

§. 114. OSSERVAZ.
Sulla disamina de' regolatori idraulici per disporre qualunque corpo di acqua modificata ne' canali inclinati, a potersi misurare in un determinato tempo.

La cognizione fisica delle quantità delle acque correnti in canali inclinati fondasi sulla ricerca della sezione del corpo fluente per essi (Lib. 7 §. *95*), e sullo spazio della velocità mezzana della sezione medesima in un tal tempo prefissa; dunque questa disamina in Architettura idraulica suppone una parte regolata del canale, al più, e più possibile, libera di ostacoli, impedienti la libertà naturale del corrimento del fluido a' luoghi inferiori; e suppone (Lib. 7 §. 5, e *16*) una sezione paralellogramma rettangola nel luogo dello sperimento, per costituire (Lib. 7 §. *36*) al fluido in moto lo stato opportuno nell' artificioso andamento.

E' manifesto in Idrometria, che a conseguire co' dati fondamentali una piucchè approssimata certezza negli sperimenti, convien necessariamente seguitare, con opportunità precisa la Natura stessa, nella natura del fluido luogalmente corrente, con prescegliere un sito dell' andamento tutto diritto, e in esso, almen per la lunghezza di circa palmi 200, costruirvi di soda materia il fondo continuamente, e successivamente declive alla inclinazion del fondo naturale; ergendovi a' lati le sponde di materia compagna, tutte rette sul preparato fondo a risolverne l' effetto.

Questo edificio idraulico costrutto o di legnami diligentemen-

mente uniti, e appianati, o di fabbricazione correttamente incamiciata, e tersa, diciamo *Regolatore idraulico delle acque correnti ne' canali inclinati*; dentro di cui facendosi discorrere l'acqua del canal naturale, essa nell' artificial conformazione si menerà da un capo all' altro sensibilmente libera di ostacoli impedienti la libertà naturale per ogni verso; e per una sezione rettangola sempre egualmente per lo regolatore; siccome noi eseguir facemmo con diligenza, e meditazione in più sperimenti, e sempre la sua riuscita fu a seconda del fine.

§. 115. COROLL.

Quindi è chiaro, che ne' piccoli canali riesce facilissima la costruzione de' Regolatori, col solo divertirne le acque correnti nell' atto della formazione dell' edificio idraulico: ma per le disamine delle acque correnti de' fiumi di gran volume, o da altri gran canali; necessariamente convien derivarne una quantità maneggiabile in un canale artificioso, collo stesso declivio del fiume nel sito dello sperimento, ed in questo costruirsi il regolatore; affinchè colla ricerca della parte derivata, comparando le sezioni del fiume, e del canale artefatto si possa conoscere l'approssimata quantità del corpo discorrente intero, nel tempo medesimo per lo dato luogo.

§. 116. OSSERVAZ.

Sulla elezione, forma, e combinazione del galleggiante opportuno alla misura delle acque correnti in canali inclinati, onde prefiggere lo spazio fisico delle velocità mezzane.

Tutt'i corpi solidi posti in acqua (Lib. I §. 115, e seguenti), giusta la sperienza, o vi galleggiano più, o meno, o vi si affondano più, o meno. I primi vi galleggiano, allorchè son essi specificamente leggieri, infino a rimaner sommersi tangenti da sotto la superficie sferica del fluido; e allora la gravità di essi, *per le cose già dimostrate*, eguaglia quella dell' acqua nel volume di quelli eguale. Gli altri vi si affondano, sempre

che

che la gravità loro è maggiore nel volume eguale all' acqua in cui s'immergono. La costante sperienza ha dimostrato, che tra i corpi galleggianti in acqua, la sola cera (Lib. 1 §. 148, e seguenti) modificata sotto un tal volume vi rimane quasi interamente sommersa da sotto dell'estima superficie, approssimandosi talmente alla gravità dell'acqua chiara, in cui è immersa, che la ragion corrispondente è per isperienza, come 15 : 16.

Or ciò posto, dovendo noi disporre un galleggiante assolutamente sommerso, sempre tangente l' estima superficie sferica dell' acqua, affinchè al moto di questa fosse egli traportato da una parte finale delle fluide particelle da un luogo all' altro, costruimmo il nostro galleggiante sferico di cera, coll'asse di un oncia delle nostre misure, immaginato nel caso come unità, e come minima di qualunque altezza viva. Indi nel centro della figura vi addattammo un pochetto di piombo, in tanta quantità, che l' intera palla rimanesse sommersa sotto la superficie estima dell' acqua; cioè a dire, che la superficie sferica del galleggiante rimanesse sempre tangente ogni punto della superficie sferica dell'acqua in cui potrebbe esser posto. Ciò fatto, con replicate riprove procurammo accertarcene, non meno nell' acqua stagnante, che nelle acque correnti; nelle quali tutte rimase sempre sommerso sotto la divisata superficie; nelle prime in quiete; e nelle seconde traportato da luogo a luogo.

§. 117. OSSERVAZ.

Si determina la quantità fisica della velocità media iniziale, come canone idrometrico fondamentale della quantità prima opportunamente necessaria alla misura pratica delle acque correnti ne' canali inclinati.

Dappoichè ci assicurammo della riuscita dello sperimento idrometrico, con ben molte riprove fatte in piccolo ne' canali inclinati sotto varie posizioni, passammo a formarne degli altri in grande, onde seguir d' appresso la Natura nelle sue costanti de-

determinazioni ; al qual fine scegliemmo un canal naturale nelle Paludi napolitane al di là del Ponte della Maddalena col fondo di pochissimo inclinato, che derivava un corpo di acqua da molte sorgive di poco sensibili, radunate in un ricettacolo molto ampio. Lunghesso l'andamento del canale, e lungi palmi 100 dalle sorgive, vi stabilimmo tra stipiti la corrispondente cateratta, innestando dietro di questa con diligente meditazione un canale artefatto di legname tutto dritto, e al di fuori pegolato, di lunghezza palmi 200, di larghezza oncie 12 col fondo pendente circa once sei. Le sponde eran rette sul fondo, ed alte di tanto, di quanto giunsero a contenere colla cateratta l' acqua nello stato di stagnante; adattando nel fine dell' artificial derivazione altra cateratta in pezzi tutti eguali a un' oncia, ognuno al medesimo effetto disposti.

Poste le cose tutte in assetto, tenendosi aperte le cateratte si vide l' acqua liberamente fluire per gli canali, e passato qualche tempo si serrarono, per cui l' acqua elevandosi dietro di esse giunse al livello dell' acqua stagnante : in dove rimanendovisi in quiete, ed elevandovisi regolarmente da per tutto nella radunata ; il peso dell' agumentato volume ne oppresse talmente le sorgive, che in avanti non diedero sensibil segno di alzamento luogale. In questo stato ponemmo per più volte il preparato galleggiante nel mezzo della conformazione artefatta ; e sempre fu costantemente osservato, che rimaneva sommerso in quiete, e tangente l' estima superficie dell' acqua equilibrata.

Togliemmo in seguito la prima oncia di ostacolo dalla cateratta dell' esito dal canale artificioso, e tenendo chiusa la sola cateratta del canal naturale, si fece per moltissimo tempo l' acqua discorrere per la sezion del primo; ed in questo stato si osservò, che la superficie dell' acqua corrente si inclinava sensibilmente sulla cateratta dell'esito, ma da questo luogo elassa oncia una e mezza circa, il canale artefatto si vide quasi sempre pieno al pari dell' equilibrio, e l' acqua in esso lentissimamente discorrente dal capo al fine ; onde ci derminammo doversi eseguire lo sperimento per lo spazio di palmi 100 nelle parti intermesse dell' andamento artefatto de' palmi 200; lasciando le regolarissime distanze di palmi 60 dal capo in basso, e di palmi 40 dall' esito in sopra.

Stando dunque le cose in tale stato, disponemmo la macchi-

china del tempo a ſuo luogo, ed indi con ogni precauzione poſto il galleggiante nell' acqua fluente, notammo che nel tempo di minuti primi dieci, e ſecondi 40 circa fu traportato per lo ſegnato ſpazio de' palmi 100 ſempre tangente l'eſtima ſuperficie del fluido in moto: ed eſſendoſi per più, e più volte ripetuta l'operazione nel modo ſteſſo; ſempre attorno a' medeſimi numeri ne ſeguì l'effetto: datalchè col calcolo (Lib. 1 §. 297, e ſeg.) prefiggemmo, che in un minuto ſecondo orario lo ſpazio fiſico della velocità media iniziale, col quale il galleggiante era ſtato menato in avanti, fu di oncia una, minuti quattro, e qualche coſetta quaſi inſenſibile dippiù, delle noſtre miſure comuni; cioè a dire, di minuti 9 circa napolitani. E queſto può dirſi, ſecondo noi, quel dato idraulico, che ci prefigge come canone pratico idrometrico, lo ſpazio fiſico della velocità media iniziale perpetua nel dato tempo.

§. 118. SCOLIO.

Siccome queſto ſperimento fu da noi eſeguito ne' tempi ottimi di Eſtà, e alle ripetizioni nel giorno medeſimo giammai riſcontrammo notabile diverſità; così avendolo rifatto in tempi d'Inverno, vi oſſervammo l' alterazione di quaſi 30 minuti terzi orarj; per altro di pochiſſimo ſenſibile, e ponderabile in tali operazioni pratiche, in dove non meno al meccaniſmo dobbiamo riſonder molto, che alla qualità della ſtagione; e perciò dicemmo, che in Architettura idraulica ben poteaſi ſtabilire l'avviſato tempo in minuti ſecondi, e lo ſpazio della velocità media iniziale in minuti 9 napolitani, come quantità prima perpetua agli uſi architettonici idraulici dell' idrometria de' canali inclinati.

§. 119. *Continuazion dello Sperimento.*

Stando le coſe tutte come ſopra dicemmo, ſi tolſe la ſeconda oncia dalla cateratta dell'eſito del canale artefatto, tenendoſi talmente regolata la cateratta del canal naturale, che l' acqua fluente per lo canale artefatto (Lib. 1 §. 37, 38) non foſſe più alta di un' oncia di altezza viva diſcorrente; ed operando col modo ſteſſo, fu oſſervato, ed indi col calcolo riſoluto, che in un minuto ſecondo orario lo ſpazio della velocità

media nella seconda oncia appressavasi ad once due, e minuti 4, che sono minuti 14 napolitani. Fu indi tolta la terza oncia dalla cateratta del canale artefatto, e fu nel modo come sopra disposto, che l'altezza viva del corpo fluente fosse di oncia una; per cui operando nel modo stesso, fu osservato, ed indi col calcolo risoluto, che in un minuto secondo orario lo spazio della velocità media nella terza oncia corrispondeva ad once 3, e minuti 2 circa delle nostre misure; che son quasi minuti 17 napolitani. Fu in seguito tolta la quarta oncia dalla cateratta stessa, e finalmente la quinta, e fu osservato, che alle once cinque di declivio lo spazio della velocità media, appresso il fondo del canaletto, in un minuto secondo orario giunse ad once 4, e minuto uno circa di acqua corrente, che son quasi minuti 21.

§. 120. SCOLIO.

Noi confessiamo ingenuamente, che per quante volte ripetemmo i descritti sperimenti da un' oncia in basso, ancorchè usassimo diligenza piucchè squisita, non fu mai possibile aver le stesse quantità precise, ma sempre di poco differenti, ora pochissimo dippiù, ed ora di meno. Questo però a nostro credere, dobbiam rifonderlo la maggior parte al meccanismo, e l'altra alle circostanze. Da questi sperimenti osservammo ancora noi, quanto gli altri dottissimi Idraulici dissero aver riscontrato; dappoichè gli spazj delle ricercate velocità mezzane di pochissimo l' avvisammo differenti da quelle esercitate colle dottrine; cioè a dire, che descrivendo attorno alla determinatrice delle velocità la semiparabola apolloniana, in cui le ordinate esprimono le medie velocità minime ne'luoghi, ec.; i quadrati di queste sono di molto approssimatamente in ragion delle ascisse, a quelli ricercati cogli sperimenti, per cui abbandonando ogni altra metafisica ricerca ci determinammo in queste Istituzioni a beneficio della pratica di operare con qualche certezza, onde aver come canone perpetuo relativo alla minima di un' oncia la rinvenuta velocità mezzana iniziale, ed il resto ricavarlo dal calcolo; sottoponendo però tutto alla censura de' Dotti.

§. 121. AVVERT.

Negli atti degli sperimenti fu osservato, che prodotte le linee (Lib. 7 §. 10, 13) determinatrice delle velocità, e dell' ascesa retta, la prima perpendicolare sul fondo morto dell' ac-

acqua ritenuta, e l'altra perpendicolare sulla orizzontale corretta; queste ne' primi atti s' intersecarono quasi nel centro della figura del galleggiante, non manifestando sensibile differenza sulla orizzontale, ma nelle once cinque dello sbassamento la differenza sulla orizzontale fu sensibile, avendola disaminata quasi una decima di un' oncia comune, in cui fu da noi diviso il diametro del galleggiante. Questa osservazione ci addita due notabili cose nelle pratiche idrometriche; la prima ciocchè dobbiamo operare per gli canali regolati (Lib. 6 §. 414) di pochissima pendenza ne' lunghissimi andamenti; e la seconda per gli canali di gran pendenza ne' brevi andamenti. I primi adatti alla condotta delle acque per gli diversi usi, che nel luogo citato spiegammo. Ed i secondi adatti alle precipitose cadute per l' uso delle forze moventi le macchine idrotecniche; per cui a' primi senza fisico errore si può, nella pratica, aver per obbietto del fine idrometrico l' altezza retta sperimentale dall' equilibrio in basso; e ne' secondi convien necessariamente aver per obbietto del fine idrometrico l' altezza del complemento della determinatrice delle velocità, da ricercarsi (Lib. 7 §. 74, e seg.) siccome dicemmo.

§. 122. COROLL.

Or tutto ciò posto necessariamente ne segue (Lib. 7 §. 117), che essendo la base della minima di altezza viva un' oncia; cioè a dire, minuti cinque di misura per ogni lato; e il filetto di acqua veloce, espresso per la velocità media iniziale in minuti 9, moltiplicandole insieme (Lib. 7 §. 95), produce oncia 1, e minuti 4 cubi di quantità di acqua discorrente in un minuto secondo; per la posta sezione di un' oncia: e perchè il dato canale fu di larghezza once 12, e l' altezza viva dell' acqua oncia una; per cui la sezione era di once 12 superficiali; perciò, *giusta le cose dimostrate*, in un minuto secondo la quantità dell' acqua discorsa per la notata sezione fu di minuti 2700, o di once cube 21, e minuti 77 circa.

§. 123. PROPOS. *Tav.11. Fig.118.*

In qualunque canale inclinato AB, per cui vi discorra un corpo di acqua CD; si domanda formar le operazioni opportune alla disamina della quantità dell' acqua corrente per lo dato luogo E, nel tempo di un minuto secondo orario.

Nel sito eletto si faccia costruire (Lib. 7 §. 114) con ogni diligenza, e meditazione il *Regolatore idraulico*, di lunghezza circa palmi 200, (più o meno a misura delle circostanze) il cui fondo sia perfettamente diretto colla obbliquità medesima del canal naturale, ponendolo colla continuazion dell' andamento tutto dritto, senza la minima alterazione.

Sia costrutto, e pronto il galleggiante (Lib. 7 §. 116) di cera, equilibrato, siccome dicemmo, ma coll'acqua che si disamina; affin di non incorrere in nota critica per le densità diverse; e sia preparata la macchina del tempo (Lib. 7 §. 113) in minuti primi, e secondi orarj, qual potrebbe essere ancora un puntuale orologio comune co' minuti secondi, (sempre che sia esatto) onde operare similmente come nel già spiegato sperimento.

Si prefigga il luogo della disamina, e sia in E; si determini lo spazio nel regolatore, e sia EC palmi 100, o più, ad arbitrio, con segni sensibili; ed indi dato il moto alla macchina del tempo, e posto nell' atto medesimo il galleggiante nell'acqua, si osservi in quanti minuti secondi discorra, traportato dall'acqua naturalmente corrente da C ad E, e sia per esemplo minuti secondi orarj 50; per cui dividendo l' un per l' altro, riman determinato lo spazio EP della media velocità minima, eguale a palmi 2, che son once 24. E questo è il dato idrometrico sperimentale, opportunamente necessario determinarsi in ogni operazione.

Si produca qualunque linea orizzontale IK nella sponda del Regolatore GF; nel luogo E della sezione si misuri l' altezza viva del corpo fluente EO, e sia, per esemplo, once 9; e dal punto E si meni la perpendicolare EM sulla orizzontale IK,

IK, qual prodotta in dirittura, tagliando il fondo BA in N, prefigge il complemento dell' altezza retta EN; che misurata, per esempio, in once $9 \frac{1}{12}$ si noti: e finalmente col misurarsi la larghezza del regolatore piucchè esattamente, per esemplo, in palmi 5, che son once 60, rimangono terminate le operazioni tutte idrometriche per la disamina della quantità dell' acqua corrente in un minuto secondo per la sezione EO. Che E. da F.

§. 124. PROPOS. *Fig. stessa.*

Posto lo spazio fondamentale della velocità media iniziale, stabilito col precedente sperimento (Lib. 7 §. 117) in oncia 1, e minuti 4; e dato lo spazio della media velocità minima, ricercata colla precedente operazione (§. 123) in once 24; si domanda il complemento EQ della determinatrice delle velocità, ossia il complemento dell' asse dell' applicabile semiparabola dal punto della intersecazione E, al punto dell' acqua stagnante in Q.

Per le cose dimostrate (Lib. 7 §. 79, 80) se immagineremo una semiparabola applicarsi alla EQ, avremo nel caso nostro l' unità di un' oncia QS all' altezza QE, come il quadrato di Ts al quadrato della velocità media dopo di EP; ed in conseguenza come il quadrato di St al quadrato di quella, così l' unità al quarto proporzionale, che eguaglia l' altezza QE, nel luogo della media velocità minima. Che E. da F.

§. 125. *Esercizio del calcolo.*

Riduciamo tutto in minuti della nostra oncia, ed avremo la media velocità iniziate in minuti 9, e la ricercata in minuti 120; onde $9 \times 9 = 81$, e $120 \times 120 = 14400$. Indi $81 : 14400 :: 1 : 175 \frac{25}{81}$, che ridotte in once di misura comune, sono once 35 circa per la ricercata altezza; e lo stesso in ogni altro caso.

§. 126.

§.126. COROLL.

Quindi è manifesto, che volendosi conoscere il complemento RE dell' altezza retta gravitante; sempre che cogli sperimenti (Lib. 7 §. 123) sarà conosciuta l' altezza NE; si faccia (Lib. 7 §. 74, e seg.) come l' altezza NE al complemento della determinatrice EQ, così OE al complemento dell'altezza retta ER; quale unito all' altezza viva NE, prefiggono insieme il valore dell' intera altezza retta NR. E questa disamina siccome ha luogo in tutti que' canali di moltissimo inclinati; come son quelli destinati alle precipitose cadute; così negli altri di pochissimo pendenti, per esser la differenza QR quasi insensibile, non sarà da' scrupolosissimi commesso error significante nell' abbandonarla.

§. 127. PROPOS. *Fig.*118.

Posto il dato della media velocità minima EP della sezione OE, ricercata in E nel tempo di un minuto secondo orario; data l'altezza viva OE; e dato il complemento della determinatrice EQ, si domanda lo spazio della media velocità massima terminale nel luogo O appresso del fondo della sezione OE.

Per le cose dimostrate (Lib. 7 §. 79) immaginiamo applicata la semiparabola QVO alla intera determinatrice QO, ossia all' asse, ed avremo, come il complemento della determinatrice QE alla intera QO, così il quadrato della mezzana velocità minima EP, al quadrato della mezzana velocità massima *ou*; ed in conseguenza il radicale di questa eguaglia lo spazio della media velocità massima appresso del fondo. O pur, col dato perpetuo della velocità media iniziale, come Q*s* = 1 a QO determinatrice intera; così il quadrato di *st* al quadrato di *ou*; ed in conseguenza il radicale di questa eguaglia lo spazio della ricercata media velocità massima appresso del fondo. Che E. da F.

§.128.

§. 128. COROLL.

Egli è coſtante, che ſe ponghiamo lo ſteſſo galleggiante di cera di diametro un' oncia, caricarſi nel centro della figura di altra definita particella di piombo, onde ritrovandoſi nell' atto di gravità talmente maggiore dell' egual volume dell' acqua, che diſcendendo in eſſa, ne ſtia d'appreſſo, quaſi tangente, al fondo del Regolatore; queſto menato in avanti da una parte del corpo dell'acqua fluente inverſo del fondo AO, deſcriverà (Lib. 7 §. 25) in minor tempo lo ſpazio medeſimo de' palmi 100, che in maggior tempo (Lib. 7 §. 23) deſcriſſe inverſo della ſuperficie CE: e perchè il galleggiante così coordinato ci addita, *per le coſe dimoſtrate*, la quantità della velocità media terminale inverſo del fondo; perciò anche con queſto ſperimento avremo la media velocità maſſima, che ſi domandava, per ordinarne il calcolo.

§. 129. *Eſercizio del calcolo.*

Si ponga QE di once 30, QO di once *39*, ed EP once *9* $\frac{4}{5}$ circa; in tal caſo avremo, come QE : QO :: EP² : *ou*², cioè a dire, 30 : *39* :: 85 $\frac{2}{5}$: 125 $\frac{2}{5}$; il cui radicale ridotto in once = 11, e min. 1 circa, per la media velocità maſſima. O pur col dato fondamentale, riducendo tutte le quantità in minuti, come 5 : 150 :: 81 : 3159 il cui radicale 56 $\frac{23}{112}$ ridotto in once = 11, e min. 1 circa. Che E. da F.

§. 130. COROLL.

Datalchè, *per le coſe dimoſtrate*, (Lib. 7 §. *91 96*, ec.) avremo lo ſpazio della velocità media della ſezione EO, ſe dalla ſemiparabola OVQ ne ſottrarremo la ſemiparabola EPQ; ed il riſultato, che eguaglia il compleſſo di tutte le velocità, oſſia il trapezio parabolico OVPE, dividendolo per l' altezza viva OE, il quoziente ci prefigge la velocità mezzana XZ della ſezione OE.

§. 131. *Esercizio del calcolo.*

Due terzi del rettangolo fatto con VO in OQ; cioè a dire, (§. 129 preced.) 7 e minuti 3 circa per 39 = 296 $\frac{2}{5}$.

Due terzi del rettangolo fatto con PE in EQ; cioè a dire, 6 $\frac{3}{5}$ circa per 30 = 198 ; dunque 296 $\frac{2}{5}$ — 198 = 98 $\frac{2}{5}$; che diviso per altezza viva = 9, il risultato 10, e minuti 4 circa è lo spazio della velocità media della sezione OE. Che E. da F.

§. 132. PROPOS.

Dato, per esemplo, qualunque canale inclinato, in cui sievi stato eretto il corrispondente Regolatore; data la sezione dell'acqua per esso corrente, di base once 48, e di altezza viva once 9; e data la media velocità minima sperimentata in un minuto secondo orario in once 36; si domanda la quantità dell' acqua discorrente nel tempo medesimo in misure comuni.

Premesso il canone fondamentale della media velocità iniziale in minuti 9 di misura comune, eccone le operazioni ed il calcolo in minuti di once, ed indi ridotto in once cube.

Coll' esercizio della Proposizione §. 124 preced. si ricerchi l' altezza determinatrice nel luogo della disamina; e l' avremo eguale ad once 85 $\frac{2}{5}$ circa, a cui unite le once 9 dell' altezza viva = once 94 $\frac{2}{5}$ circa.

Coll'esercizio della Propos. §. 127 preced. si cerchi la media velocità massima; e l' avremo eguale ad once 39, e min. 4. circa.

Coll'esercizio del Corol. §. 130 preced. si cerchi la velocità media della sezione; e l' avremo eguale ad once 38 circa.

Si moltiplichi la sezione data di 48 × 9 = 432 per la velocità mezzana della sezione = 38; ed avremo la quantità dell' acqua corrente in un minuto secondo in once cube 16416 per la data sezione nel canale: e perchè ogni palmo cubo contie-

tiene once cube 1728 ; perciò le once cube 16416 sono palmi cubi 9, ed once 864 delle nostre misure comuni, che si scaricano in un minuto secondo orario per la formata sezione nel dato canale. Che E. da F.

C A P. III.

Delle misure delle acque fluenti dalle modificazioni orizzontali.

§. 133. P R O P O S.

Le acque fluenti per le sezioni degli alvei orizzontali son governate dalle medesime leggi idrauliche, colle quali si governano quelle fluenti da' vasi in qualunque modo posti sull' orizzonte, o da qualsivoglia conformiazione stagnante.

Egli è dalla sperienza dimostrato, che se un tubo pien di acqua si ponga orizzontalmente, non avendo il tubo, per la posizione, declività stimabile; l'acqua (Lib. 1 §. 58, 60, e seg.) fluirà dal medesimo per la pressione delle parti superiori sulle inferiori : e perchè ne' vasi, e ne' recipienti orizzontali pieni di acqua, così costantemente mantenuti, il fluido (Lib. 3 §. 17 e seg.) discorre da lumi colla forza della pressione medesima ; perciò se la sezion del canal orizzontale s' intenda fatta simile, eguale, ed egualmente posta sotto di una tale altezza viva, come un lume nel luogo : perchè il moto intero in ambedue le modificazioni orizzontali dipende (Lib. 7 §. 46, e seg.) dalla gravitazion medesima; in conseguenza niuna diversità ne segue nelle confluenze ; per cui necessariamente l' acqua per le sezioni de'canali orizzontali nel modo stesso fluir dee, che da' vasi, o dalle conformazioni orizzontali ec. Che E. da D.

§. 134. AVVERT.

Diciamo in Architettura idraulica conformazioni orizzontali tutti que' ricettacoli o recipienti, ne'quali le acque dentro di essi radunate, vi si mantengono in equilibrio sotto conosciute altezze eguali, e sempre costanti. In questo stato se immagineremo un canale orizzontale, o qualunque altra simile modificazione piena di acqua, e una sezione in essa; queste conformazioni son le medesime che quelle de' vasi considerate di simili forme, con de' lumi simili ed eguali alle sezioni, sotto di una comune altezza viva egualmente posti; datalchè essendo la pressione in tutte la medesima; in conseguenza delle cose dimostrate dal *Galilei*, dal *Torricelli*, dal *Guglielmini*, dal *Wolfio*, e da altri, siccome spiegammo ne' precedenti Libri; niuna variazione sensibile vi si può avvisare.

135. COROLL. *Tav.*11. *Fig.*119.

Quindi è manifesto (§. preced.), che se immaginiamo il canale orizzontale XB, e la sezione CPAB per dove l' acqua ne fluisca; in qualunque de' punti C,D,L,E,B dell' altezza viva BC (Lib. 3 §. 49, e seguenti) evvi la stessa velocità, che l'acqua acquistar puote per le altezze soprapposte CD, CL, CE, CB; cioè a dire, che l'acqua in B ha la stessa velocità che acquistar potrebbe cadendo per l'altezza CB; l'acqua in E, quella medesima, come per CE; quella in L, come cadente per CL; e così delle altre.

§. 136. COROLL.

E perchè (Lib. 1 §. 302) cadendo i corpi per gl'intervalli non fuormisura grandi, in un mezzo privo di circostanti sensibili resistenze, vi discendono col moto uniformemente accelerato; perciò i quadrati delle velocità in B,E,L,D saranno come le rette di pressione BC, EC, LC, DC; ovvero le velocità medesime BH, EG, LK, DF saranno in ragion sudduplicata delle rette di pressione BC, EC, LC, DC, ec.

§. 137. COROLL.

Datalchè se attorno dell'altezza viva, ossia dell' altezza retta di pressione BC della sezione ABCP di qualunque canale oriz-

orizzontale farà adattata la femiparabola CFGH ; per le cofe più volte fpiegate (Lib. 1 §. 317 ed altrove), le femiordinate BH, EG, LK, DF efprimeranno le velocità delle acque fluenti da' punti B, E, L, D, ec. dell' altezza BC; ed in confeguenza (§. 136 preced.) i loro quadrati fono in ragion delle afciffe, e le velocità ifteffe fono in ragion delle radici delle altezze, o delle afciffe medefime.

§. 138. COROLL. *Fig. fteffa.*

Se dunque nel fine dell'altezza retta in B, farà determinata la velocità maffima BH, efpreffa dalla maffima ordinata BH; lo fpazio femiparabolico BCKH (Lib. 7 §. 79, e 80) è il piano delle velocità, che efibifce la quantità dell' acqua fluente, e che per la fezione BC nel tempo medefimo difcorre con tutte le velocità immaginabili da C, F, K, G, H.

§. 139. COROLL.

Se porremo qualunque orizzontale conformazione turata nell' efito, e per l' altezza retta BC un qualche lume E, per cui l'acqua dalla forma ne fluifca ; la quantità dell' acqua che ne difcorrerà, *per le cofe dimoftrate* (Lib. 7 §. 95), eguaglia la fuperficie del lume moltiplicata colla velocità, confiderata produrfi dal centro della velocità del lume, infino ad interfecare l'applicata femiparabola CFH.

§. 140. COROLL.

Dunque nelle conformazioni orizzontali (Lib. 7 §. 90 ; 91, ec.) l'acqua fluente dalle fezioni per gli luoghi della perpendicolare di preffione BC, nel tempo fteffo che difcorre per B, da B ad H, eguaglia il rettangolo fatto dalla velocità BH nelle due terze parti dell' altezza retta BC ; o pure, *per le dottrine geometriche*, eguaglia l' altezza retta BC nelle due terze parti dello fpazio della velocità maffima, BH; ed in confeguenza la quantità dell' acqua corrente dalla fezione BC è in ragion compofta della velocità maffima, e delle due terze parti dell' altezza retta di preffione; e così in ogni difamina.

§. 141. AVVERT.

Colle spiegate generali dottrine, e pratiche prefiggonsi le cose tutte, che necessariamente si appartengono alle misure delle acque fluenti da' canali orizzontali, e da qualsivogliano altre orizzontali modificazioni, e forme. In oltre cogli stessi elementi, ed esercizj si determinano le cognizioni fisiche delle misure delle acque discorrenti da' lumi posti a' lati, ed a' fondi de' vasi, o recipienti orizzontali, siccome infino ad ora sogliamo praticare; per cui diciamo.

§. 142. PROPOS. *Tav.*11. *Fig.*120.

Nelle sezioni delle acque correnti dagli alvei orizzontali, lo spazio della velocità mezzana è a quello della velocità massima, come 2 : 3.

La quantità dell' acqua scorrente dalla sezione BC in un determinato tempo (Lib. 7 §. 138) eguaglia la semiparabola CKH: e perchè la semiparabola stessa (Lib. 7 §. 90) eguaglia il rettangolo CI fatto dalle due terze parti di BH moltiplicate con BC, donde il lato BI è $\frac{2}{3}$ di BH esprimente la velocità massima, e l' altro BC l' altezza di pressione; perciò la stessa quantità di acqua fluisce per la sezione BC eguale al rettangolo IC, che se per ogni punto di essa ne fluisse colla velocità medesima BI. Quindi essendo, *per le cose dimostrate*, la BI eguale alla velocità mezzana della sezione BC; e la stessa eguagliar le due terze parti della BH; in conseguenza BI : BH = $\frac{2}{3}$. 1 = 2 : 3. Che E. da D.

§. 143. COROLL.

Sicchè in qualunque sezione di acqua fluente da ogni alveo orizzontale: sempre che porremmo dato lo spazio della velocità mezzana; ricercheremo quello della velocità massima coll' esercizio della regola de' tre, e col calcolo de' loro quadrati, e radicali; cioè a dire, come 2 : 3 così il quadrato della posta velocità mezzana al quadrato della velocità massima; il cui radicale ne determina la quantità: e all' opposito posta la velocità mas-

massima, avremo la mezzana della sezione istessa col farsi, come 3 : 2 così il quadrato della velocità massima a quello della mezzana; il cui radicale ne prefigge la quantità.

§. 144. COROLL.

E da tutto ciò è manifesto, che a misura si agumenterà l'altezza viva BC in X (Lib. 3 §. 27), si agumenta ancora la sezione; ed in conseguenza la velocità massima da BH in N, e la mezzana da BI in M; e all'opposito, siccome l'altezza viva sarà sbassata da C in O, minorandosi la sezione CB in OB; si minoreranno la velocità massima BH in BQ, e mezzana BI in BR.

§. 145. COROLL.

Dunque, *per le cose dimostrate*, se dalla massima ordinata BH, esprimente la velocità massima della sezione BC colla semiparabola CKHB, se ne tolga la BI = $\frac{2}{3}$ di BH, e sopra della BI costruiscasi il rettangolo CBIV; il lato IV s'interseccherà colla curva semiparabolica in K; daddove menata la perpendicolare sull'asse BC, il punto della interfecazione L è il centro della velocità della sezione; e così in ogni altro caso.

§. 146. COROLL.

Che se faremo (Lib. 7 §. 79), come il quadrato dello spazio BH; per cui ne scorre l'acqua dalla sezione BC colla velocità massima in un dato tempo; al quadrato dello spazio LK = BI; per cui l'acqua colla velocità mezzana nel tempo stesso ne fluisce; così l'altezza viva della sezione BC al quarto proporzionale; in conseguenza riman prefissa la rimanente altezza viva CL; in dove è il punto L della velocità mezzana della sezione: e lo stesso ricercheremo, se si farà come la velocità massima alla mezzana, così il radicale di BC, al radicale di CL; il cui quadrato prefigge il valor medesimo, e ci determina il punto L del centro. Lo stesso avremo in ogni altra posizione.

§. 147. COROLL.

Datalchè o moltiplicandosi la velocità mezzana per la superficie della sezione intera, nelle conformazioni orizzon-

ta-

tali, o pur moltiplicando due terze parti della velocità massima per la sezione medesima; in ogni caso il prodotto è la quantità dell'acqua corrente per la sezione data, nel tempo medesimo.

§. 148. AVVERT.

Questa dottrina fondata sulle sperienze, e sulle dimostrazioni l'esercitiamo ancora, ma colle debite cautele, nelle disamine delle quantità delle acque fluenti da' lumi in qualunque modo adattati, e posti alle conformazioni orizzontali di ogni forma; siccome a suo luogo brevemente diremo, e qui ragioniamo.

§. 149. COROLL. *Tav.*11. *Fig.*121.

Dalle cose dimostrate necessariamente ne segue, che se qualunque sezione ACD delle avvisate conformazioni l'immagineremo divisa in minime distinte, e separate; e per ognuna di esse giusta l'altezza viva qC fluirne separate quantità di acqua; ognuna nel tempo stesso scaricherà una quantità di acqua (§. 147 preced.) eguale al fatto dalla base superficiale qd della minima per le corrispondenti velocità dF, dG, dH, dI ciascuna a ciascuna ne' proprj luoghi; computate dal centro della velocità di ogni sezione minima dq insino alla curva semiparabolica CFGHK, applicata a seconda delle spiegate dottrine all'intera altezza viva qC della sezione.

§. 150. COROLL.

E da ciò è manifesto nelle conformazioni orizzontali, che siccome in un tempo dato la base della prima minima dq, da sotto del livello stagnante, moltiplicata colla combinata velocità iniziale qF, ad essa corrispondente (§.preced.), prefigge la quantità fisica dell' acqua fluente iniziale; come quantità prima per l'unità dq; così nel tempo stesso la base dq dell' ultima minima contigua al fondo orizzontale, moltiplicata con la velocità qI ad essa corrispondente, prefigge la quantità fisica dell' acqua fluente terminale, come quantità massima per l'unità medesima. E lo stesso ne segue per tutte le altre minime supposte dalla iniziale alla terminale Cq, e per tutta la data sezione Aq; considerando però ciascuna minima ne' corrispondenti luoghi dell' altezza viva come terminale, relativamente, nel posto luogo.

§.151.

§. 151. COROLL.

Se dunque (Lib. 3 §. *68*, e seg.) gli ſpazj delle velocità nelle ſezioni delle conformazioni orizzontali ſono fra di eſſi in ragion ſudduplicata delle altezze rette ſopprappoſte; o i quadrati delle velocità medeſime ſono in ragion delle aſciſſe, o ſien delle ſteſſe altezze vive; in conſeguenza delle coſe precedentemente dimoſtrate; colla quantità X dell' acqua iniziale, fatto dalla minima iniziale = 1 per la velocità iniziale al centro *q* corriſpondente, ricercheremo la quantità dell' acqua terminale, fatto dalla minima ſteſſa = 1 per la corriſpondente velocità finale; cioè a dire, col farſi, come il radicale dell' unità alla data velocità iniziale; così il radicale dell' altezza viva alla velocità terminata: ovvero, come l'unità all'altezza viva; così il quadrato della velocità iniziale al quadrato della velocità terminale, il cui radicale, in ogni caſo, eſibiſce la corriſpondente velocità terminale; ed in fine la quantità dell' acqua fluente per l' ultima minima, *d q* ec.

§. 152. OSSERVAZ.

Sul modo di poter ſtabilire il canone perpetuo della corriſpondente velocità iniziale in un lume di un' oncia di miſura, tutta ſommerſa, e tangente la ſuperficie del livello vero delle acque ſtagnanti per lo ſcarico di una quantità di acqua, fondato ſulla diſceſa retta.

Poſte le ragionate e dimoſtrate coſe, altro non rimane a ſtabilire, per la pratica di operare in Idrometria, che il canone fondamentale della velocità iniziale, corriſpondente al centro di velocità della minima di un' oncia, che come unità dell'altezza viva, oſſia dell'altezza di preſſione, immaginammo poſta ſommerſa, e tangente l' eſtima ſuperficie dell'acqua radunata in qualunque conformazione orizzontale; onde con eſſa procedere nel calcolo alla quaſi certa miſura delle acque fluenti per le date ſezio-

zioni, e lumi sotto qualsivoglia figura, e luogo disposti.

§. 153. SPERIM.

A conseguir dunque quanto determinato avevamo, passammo a rivocare il fatto agli elementi già esposti nel preced. Cap. e §§, e tenendo presente lo sperimento di *Cristiano Ungenio*, (Lib. 1 §. 307) seguitar d' appresso la Natura nelle sue costanti determinazioni: per cui siccome nello sperimento fatto per gli canali inclinati (Lib. 7 §. 102, e seguenti) la ricerca dello spazio della velocità media in un minuto secondo di tempo, percorso dall' acqua naturalmente corrente, fu disaminato col mezzo del galleggiante ragionevole, onde ci fu prefisso il valore in misure comuni, e con esso formossi la scala degli spazj veloci; così in questo la quantità dell' acqua naturalmente fluente per una minima sezione, disaminata col peso assoluto di essa in un determinato tempo, ci avrebbe ben acconciamente stabilito il necessario approssimato canone fondamentale per le acque fluenti dalle conformazioni orizzontali; e con la fisica quantità di essa (Lib. 7 §. 137), applicando la necessaria semiparabola all' altezza viva retta, avere nel tempo medesimo (Lib. 1 §. 316) colla scala delle masse, quella degli spazj dovuti alle velocità ne' luoghi delle derivazioni.

§. 154.

Or ciò permesso, così la discorriamo. Se l' acqua fluente in un tal tempo dalla minima di un' oncia (o da qualunque altra minima sensibile) dell' altezza viva inverso la superficie della conformazione orizzontale, mantenuta sempre ad una certa, e costante altezza, venisse diligentemente, e puntualmente raccolta, e pesata; in conseguenza la quantità del peso in once, dell' acqua raccolta, ridotta col calcolo alle misure comuni delle nostre once conformate in forma di un' oncia cuba, ci avrebbe determinato (Lib. 7 §. 28, e seg.) quel certo spazio fondamentale della corrispondente velocità iniziale, col quale nel dato tempo l' acqua dalla inizial sezione = 1 ne potrà discorrere; e con esso, senza error sensibile, prefiggere la quantità prima perpetua per le misure delle acque correnti dalle conformazioni orizzontali.

§. 155.

§. 155.

Con queste cognizioni passammo a formare più, e diversi sperimenti: e perchè alle ripetizioni, e moltiplicazioni di essi le quantità delle acque raccolte, e pesate tornarono quasi sempre agli stessi numeri; perciò in grazia di quelli che vorranno ripeterli qui uno ne descriviamo.

§. 156. SPERIM.

Sulla determinazione della velocità media iniziale come canone idrometrico fondamentale della quantità prima opportunamente necessaria alla misura pratica delle acque fluenti dalle conformazioni stagnanti.

Furon fatti due vasi comunicanti comodi ed ampj, il primo maggiore dell'altro, che si mantenne sempre con acqua abbondante, e talmente, che la somministrasse con opportunità, per quanto fu possibile, e senza di minimo sensibile acceleramento di moto, ed alterazione di altezza dalla prefissa, e segnata; onde nell'atto dello sperimento rimanesse costantemente stagnante, e in quiete nel secondo recipiente, infino alla stabilita altezza viva di once nove. In questo secondo recipiente, costrutto di once 14 per ogni verso, vi si prefissero ne' lati più esattissimi lumi di un'oncia di misura in quadro; il primo tutto sommesso ma tangente col vertice il livello, o dell'equilibrio; il secondo un' oncia da sotto del livello medesimo; il terzo once due, e così in avanti; in ognun de' quali fuvvi con diligenza adattata una piccola cateratta tra delle convenevoli imposte, e furono esattamente rinserrate, e ben condizionate.

§. 157.

Tenendo tutt'i lumi chiusi, si riempirono le modificazioni, e dopo aver coll'apertura del primo, e successivamente degli altri riscontrato andar tutto a dovere, le rinserrammo nuovamente, e disponemmo la macchina del tempo al suo luogo. Quindi stando le cose nello stato, essendosi aperta la prima piccola

cateratta iniziale , colla quale rimase aperto il primo lume , e dando moto alla macchina del tempo, osservammo , che mantenendosi l'acqua alla medesima altezza viva di once 9 , nel tempo di 10 minuti secondi orarj ne corse dal lume una quantità , che diligentemente raccolta in altro vaso, ed indi pesata in esattissima bilancia, fu ritrovata di gravità assoluta once 58 de' nostri pesi.

§. 158.

Ripetemmo questo primo sperimento per più fiate nel modo stesso stando le cose egualmente poste; e fu sempre osservato, che nel tempo medesimo le quantità discorse eran di pochissimo differenti fra di esse; cioè a dire, or sopra, e or sotto delle scandagliate once 58: datalchè abbandonando noi (siccome altrove dicemmo) le differenze al meccanismo , e non dubitando più avanti dell' approssimato atto sperimentale per la pratica di operare ; passammo a dividerne la quantità per gli minuti 10 secondi, per cui dal calcolo si ebbe , che l' acqua percorsa in un minuto secondo orario di tempo dalla stabilita minima di un' oncia = 1, senza altra pressione, che per l' altezza viva dell'oncia medesima, fu di peso assoluto (Lib. 1 §. 128) once 5 $\frac{4}{5}$ circa, che son trappesi 174 circa.

§. 159.

Quindi essendosi dimostrato con altri approssimati sperimenti (Lib. 1 §. 136, e seg.), ogni oncia cuba di misura di acqua di fiume aver coacervatamente , ed approssimatamente il peso assoluto di trappesi 12, ed acino 1 circa ; perciò dal calcolo si ebbe, che gli trappesi 174 coordinano lo spazio di once 15 circa, che son minuti di misura cuba 75 di spazio alla corrispondente velocità media iniziale, colla quale l' acqua discorsa per la intera altezza di pressione = 1 ne eguagliava la quantità: e perchè tal fatto lo ritrovammo di moltissimo approssimato allo sperimento dell' *Ugenio* (Lib. 7 §. 87) , e la differenza la rifondemmo non meno alla qualità dell'acqua, e della stagione , che a qualche inavvedutezza del nostro esercizio ; perciò togliendo di mezzo ogni esitazione, ed ogni nojoso rotto da'calcoli, (i quali di poco montano nelle pratiche delle azioni diverse) e per render facili i computi nelle operazioni idragogiche, stimammo dire il canone in mi-

minuti 74, che ſono once 14, e minuti 4 per la velocità media iniziale, corriſpondente al centro della minima delle acque fluenti di egual denſità, da ogni modificazione orizzontale; ſempre che negli atti ſia l' acqua mantenuta in quiete ad una coſtante altezza di preſſione; ſiccome in avanti vedremo.

§. 160. AVVERT.

Noi per dare in qualche coſa di utile univerſale a beneficio degl' Idrometrici, avventuriamo in queſte Iſtituzioni il ricercato canone fondamentale, per le miſure delle acque derivabili dalle conformazioni orizzontali; ed avvertiamo gli umaniſſimi leggitori, che in tutte le occaſioni, in dove l'abbiamo eſercitato, ſempre la riuſcita delle operazioni è ſtata lodevole, e di molto approſſimata al vero; del reſto ognun ſeguiti quello, che più torna al ſuo conto.

§. 161. *Continuazione dello ſperimento.*

Seguitammo lo ſperimento in avanti per le altre once ſommeſſe alla prima, e dopo di averlo anche più volte ripetuto, rimanemmo convinti, che con poca differenza la ragion delle acque diſcorſe, e raccolte corriſpondevano alla ragion delle altezze di preſſione dal livello ſtagnante, mantenuto ſempre fermo nel primo luogo, infino alle baſi delle minime = 1, poſte a ſcaricarne le quantità naturali nel determinato tempo di un minuto ſecondo; ed ancorchè altri ſperimenti aveſſimo fatti in avanti, mantenendo al più poſſibile l' acqua ſempre nello ſtato medeſimo (coſa che per altro fu difficiliſſima, e di poco eſatta), pur ben ci accorgemmo, che a un di preſſo le variazioni non eran notabilmente differenti dal calcolo, che precedentemente dimoſtrammo; le quali furon ſimilmente notate, e forſi con diligenza, dal *Guglielmini*, in dove rimandiamo gli ameniſſimi curioſi; mentre noi poſto il canone, per lo dippiù, ſeguitiamo il calcolo.

§. 162. PROPOS. *Tav.* 11. *Fig.* 122.

Data qualunque sezione di acqua fluente da' canali orizzontali; si domanda in misure comuni la quantità da essa corrente in un minuto secondo.

Ponghiamo, per esemplo, una tal sezione CB di acqua fluente da qualunque adunamento orizzontale CADE, di base once 48, e di altezza viva CB once 12; e posto il canone HG fondamentale (Lib. 7 §. 159) della velocità media iniziale in once 14, e minuti 4, che son minuti 74; si ponga applicata all'altezza retta CB di pressione = 12 la semiparabola BGOF; ed in conseguenza delle cose dimostrate avremo (Lib. 7 §. 137), come l' unità BI alla altezza retta CB = 12, così il quadrato del canone fondamentale HG al quarto proporzionale LM^2, ed avremo il quadrato della media velocità terminale; il cui radicale LM ne esprime il valore in minuti cubi 256 circa, e in once 51, e minuti 1 circa. Ciò eseguito, (Lib. 7 §. 143) si faccia come 3: 2 così la media velocità terminale LM al quarto numero, ed avremo nel prodotto radicale once 41, e minuti 4 circa per lo spazio della velocità media NO della sezione data; che moltiplicandosi per la superficie della sezione (in once $48 \times 12 = 576$), ci darà la quantità della domandata acqua in once cube 14076 $\frac{4}{5}$ circa. Che E. da F.

§. 163. *Esercizio del calcolo.*

Come 1 : 12 :: 5476 : 65712; il cui radicale 256 $\frac{1}{3}$ circa eguaglia lo spazio in minuti della velocità media terminale. Come 3 : 2 :: 65712 : 131424; il cui radicale 209 $\frac{1}{3}$ circa in minuti, si è lo spazio della velocità media della sezione data. Indi riducansi i minuti in once, e sono once 41 $\frac{4}{5}$ circa; quali moltiplicate per la sezione, (cioè $48 \times 12 = 576$, $576 \times 41 \frac{4}{5}$) = 14076 $\frac{4}{5}$ circa, once cube di acqua fluente nel dato tempo. Che E. da F.

§. 164. PROPOS. *Tav.2. Fig.122.*

Dato qualunque recipiente orizzontale con acqua ritenuta ad una tale altezza; e posto un lume di un' oncia quadrato da sotto del livello stagnante per una tale altezza di pressione, e sia per esemplo once 12; si domanda la quantità dell' acqua discorrente dal lume, in misure cube, nel tempo di un minuto secondo orario.

Premesso il canone fondamentale, la data ragion delle altezze di pressione, e le spiegate dottrine: si faccia (§. 162 preced.) come l'unità BI alla data altezza CB = 12; così il quadrato del canone, ossia della velocità media iniziale HG in minuti 74 al quarto proporzionale LM^2; il cui radicale espresso dalla ordinata LM eguaglia (Lib. 7 §. 149, e 150) lo spazio della velocità media del dato, e posto lume LC. Quindi moltiplicata questa (Lib. 7 §. 95) per la sezion del lume, sarà prodotto in once cube, *coll' uso del calcolo precedente*, la quantità dell' acqua discorrente in un minuto secondo orario dal dato lume quadrato. Che E. da F.

§. 165. COROLL.

Dunque in tutt' i lumi di diversa figura, sien paralellogrammi, sien circolari, ec. in cui le altezze de' fori sono eguali all'altezza della data minima di un' oncia di misura; colla ricerca, *giusta le dottrine geometriche*, della superficie del lume, moltiplicata per la velocità di esso nel proprio luogo calcolata (§. 164 preced.); si ha la quantità dell'acqua fluente nel tempo determinato di un minuto secondo.

§.199.

§. 166. PROPOS. *Tav.*11.*Fig.*123.

Data qualunque modificazione orizzontale, in dove l'acqua stiane sostenuta ad un' altezza costante AB, e posto un lume BC di qualunque figura, ed altezza; per esemplo quadrato, di once tre di altezza, e al di sotto del livello stagnante AB per once 12; si domanda la quantità dell'acqua discorrente per esso in un minuto secondo orario.

Supponiamo il lume AH simile, ed eguale al dato, posto tangente col vertice l' estima superficie dell' acqua equilibrata AE; e in questa posizione non avremo altra altezza di pressione che quella del lume medesimo AH, per cui l' altezza viva di esso eguaglia le date once 3; ed in conseguenza la prima di queste AG, *per le cose dimostrate*, (Lib. 7 §. 156) è la minima, a cui corrisponde (§. 159 preced.) il canone fondamentale giusta la sperienza.

Premessa la ragion di 1 : 3, giusta la posizione AH, coll' esercizio della proposizion precedente si faccia, come l' unità AG alle once 3 AH di altezza della supposta sezione; così (Lib. 7 §. 151) il quadrato della media velocità iniziale GF^2 al quadrato della velocità media terminale HI^2, il di cui radicale HI ne esprime lo spazio.

Indi (Lib. 7 §. 143) diremo come 3 : 2, così il quadrato della media velocità terminale HI; come sopra ricercato; al quarto termine, che il suo radicale esprime lo spazio LM della velocità media del supposto lume AH.

E finalmente essendo la ragion delle altezze come 1 : 4; cioè a dire, come l' altezza AH del supposto lume = 3, all' altezza AB delle date once 12 di pressione intera; così il quadrato della ricercata velocità media LM del supposto lume al quarto proporzionale; ed avremo nel suo radicale NO lo spazio della velocità media corrispondente al dato lume BC di altezza once 3: ed in conseguenza delle cose più volte dette, moltiplicata la superficie della sezion del dato lume per la rinvenita sua velocità media; nel prodotto avremo la domandata quantità di

di acqua corrente per eſſo nel dato tempo di un minuto ſecondo orario. Che E. da F.

§. 167. *Eſercizio del calcolo.*

Prima operazione; come 1 : 3 :: 5476 : 16428 il cui radicale 128 $\frac{11}{89}$ circa eguaglia lo ſpazio della media velocità terminale in minuti.

Seconda operazione; come 3 : 2 :: 16428 : 10952, il di cui radicale in minuti 104 $\frac{17}{26}$ eguaglia lo ſpazio della velocità media del ſuppoſto lume.

Terza operazione; come 1 : 4 :: 10952 : 43808; il cui radicale 209 $\frac{127}{418}$ è la velocità media in minuti, corriſpondente al dato lume; che ridotta in once cube, ſono once 41, e minuti 4 circa.

Quarta operazione; e finalmente eſſendo la ſezione del dato lume quadrata; perciò $3 \times 3 = 9$; e $9 \times 41\frac{4}{5}$ avremo la domandata quantità dell' acqua corrente dal dato lume in un minuto ſecondo orario in once cube 376 $\frac{1}{5}$ circa. Che E. da F.

§. 168. PROPOS.

Data qualunque quantità di acqua corrente in un minuto ſecondo in palmi, once, o minuti di miſure, per una tal ſezione veloce di qualſivoglia modificazione, e ſia per eſemplo di once cube 468684; ſe ne domanda la riſoluzione in peſi comuni delle noſtre once, libbre, rotoli, e cantari.

Dalla ſperienza abbiamo, che ogni oncia cuba di acqua ha di peſo coacervato trappeſi 12 circa: e perchè giuſta lo ſtatuto (Lib. 1 §. 128) trappeſi 30 compongono una libbra; once 33 $\frac{1}{3}$ compongono un rotolo; e rotoli 100 un cantaro; perciò, giuſta le regole aritmetiche, la data acqua è di peſo once 187473 ed acini 12, che ſono libbre 15622, once 9, ed acini 12; rotoli 5624 circa; e cantari 56, e rotoli 24. Che E. da F.

§.169.

§. 169. PROPOS.

Data la quantità medesima di acqua, disaminata in pesi comuni; se ne domanda la risoluzione nelle forme delle nostre misure comuni de' liquidi, per costumanza ricevute, di caraffe, barili, some, botti, e carri.

Per lo statuto le nostre forme di misure comuni de'liquidi sono le caraffe; ogni sessata di esse si contengono in un barile; due barili fanno la soma; sei soma una botte; e due botti un carro; dunque giusta la sperienza essendo una caraffa di acqua di fiume di peso assoluto once 26, e trappesi 15; in conseguenza le date once di acqua, di peso once 187473, prefiggono caraffe 7074 $\frac{24}{53}$; barili 118; some 59; botti 9, e barili 5; e carri 4, botte una e barili 5. Che E. da F.

§. 170. AVVERT.

Un indefinito numero di Problemi si risolvono colle cose fin qui dette, e spiegate. Noi consigliando la brevità, in queste Istituzioni ci contentammo de' precedenti generali esercizj, e delle dimostrazioni in tal modo fatte per l' avviamento degli ornatissimi Studiosi alle risoluzioni universali; le quali essendo dipendenti dalle cose fin qui spiegate, non si sarebbe fatto altro nel cumolarli, che sotto diversi aspetti ripetere, con noja, le cose già dette.

§. 171.

E finalmente avvertiamo, che in qualunque caso di doversi disaminare, o pur determinare l'acqua fluente in minuti secondi (che è la regolarità nelle azioni) da qualunque lume, o sezione, disposta, o da disporsi a qualsivoglia modifizione orizzontale; stando l'acqua costantemente alla stessa determinata altezza retta soprapposta; col metodo da noi scritto, e co'canoni perpetui ne avremo l'effetto pratico, approssimatissimo al vero; con cui non saran lesi i concedenti, e' concessionarj nelle distribuzioni, assegnazioni, e derivazioni delle acque da'canali, e da'castelli, ec.; e questo è quel tutto al più, che puol farsi

in Architettura idraulica ad utilità universale delle società, de' concittadini, e del commerzio.

C A P. IV.

Delle bocche derivatorie napolitane, colle quali si assegnano, e concedono le acque nella Città nostra agli usi politici del Pubblico, e de' Privati; e della pratica di misurarne con approssimata certezza le quantità derivabili a seconda delle concessioni.

§. 172. DEFINIZ.

Bocche derivatorie diconsi que'lumi circolari di conosciute superficie, che nella Città nostra furono stabiliti con autorità pubblica, e dal costume sostenuti; col mezzo delle quali si derivavano, e si derivano le acque modificate negli acquidotti, e ne' castelli di distribuzione; e da' medesimi agli oggetti politici del Pubblico, e de' Privati.

§. 173. AVVERT.

Da' volgari del nostro Popolo, se tali bocche derivatorie hanno il perimetro forato in metalli, così con autorità pubbli-

ca formato, e nel luogo della derivazione posto, diconsi *Bronzature*; e le acque fluenti da esse, *Acque bronzate*.

§. 174.

Evvi fra di noi il Tribunal pubblico degli Edili, che volgarmente nominasi il *Tribunale della Fortificazione*, *Aqua*, *e Mattonata*, a cui è addossata la cura, e il maneggio delle acque, delle strade, e di altro ec.; avanti del quale in oggi economicamente si conoscono, e disaminano le cose tutte appartenenti alle concessioni de' luoghi pubblici, alle costruzioni delle somme cruste delle pubbliche strade, e alle condotte, divisioni, e assegnazioni delle acque addette, non meno alla bevanda de' nostri Concittadini, e all' uso di alcuni mulini posti ne' luoghi bassi dell' antica Città, che per diverse fontane giuocose esistenti ne' luoghi bassi, ed alti di sì splendidissima capitale del Regno. Questo Tribunale, che in oggi si compòne di Deputati dall' Ordine, e Popolo di Napoli, ad amministrar siffatte cose, col mezzo di molti mal proveduti subalterni, è una svisata immagine di quell' antichissimo Maestrato delle acque, che ne' tempi famosi della Repubblica soprantendeva alle cose stesse; allorchè le acque pubbliche derivavansi da quelle del fiumicel Sebbeto. Noi osservammo (a) che ne' tempi de' Romani; di molto posteriori a quelli dell' antichissima Democrazia napolitana, e ne' tempi bassi ancora; le derivazioni delle acque pubbliche, che faceansi dall'acquidotto di *Claudio*, col mezzo di un risaputissimo castello di distribuzione (b), e coll' uso di gran quantità di acquidotti diramati per la Città, i quali si dissero *Forme*, e in oggi diconsi *Formali*; datalchè, giusta la lezione de' più accurati Storici, abbiamo che i membri di tal Maestrato degli Edili in tali tempi diceansi (c) *Curatori delle forme*, o, giusta il detto del *Cassiodoro*, *Conti delle forme*, ma universalmente *Edili delle forme*; siccome avvisiamo nel riscontro della lapide sepolcrale da noi rapportata (d) nella Topografia di Napoli.

§. 175.

(a) Carletti Topograf. di Nap. Not. 15. fogl. 30; e Not. 231. fogl. 337. (b) Carletti Topograf. Not. 180. fogl. 260. (c) Novella 17. di Giustiniano. (d) Carletti Topograf. fogl. 337.

§.175. OSSERVAZ.
Sulle bocche derivatorie della Città di Napoli non meno antiche, che moderne.

Ne' tempi antichiſſimi di Palepoli, ed indi di Napoli antica eranvi prefiſſe alcune bocche derivatorie di forma circolare, tratte non meno dalla figura geroglifica del Dio tutelare della Città, che dalle noſtre antichiſſime monete; ed ebbero mai ſempre, *per Polizia*, una coſtante ampiezza per le erogazioni politiche. Altre ne furon introdotte in appreſſo; e finalmente diverſe altre di quaſi ſimil fatta ſe ne ſtabilirono ne' tempi de' Governi monarchici; ſiccome in avanti oſſerveremo: ma perchè col correr de' Secoli nelle derivazioni dalle forme pubbliche eranſi introdotti diverſi abuſi, più uſurpazioni, o varj diſordini, cumulati dalle ingiurioſe procedure degl' impiegati dal Maeſtrato alle ripartizioni delle acque concedute; perciò ne' ſecoli XVI, e XVII, cioè a dire negli anni 1570, 1604, e 1610 ſi diede luogo a molte provide ordinazioni, che rileggiamo in una noſtra legge pubblica (a); in dove avviſaſi, che le bocche derivatorie per ſtatuto prefiſſe, dal 1570 in avanti doveſſero apporſi ne' luoghi delle derivazioni con autorità pubblica, e ſigillate col pubblico ſigillo; notandone con puntual rigiſtro le quantità aſſegnate, o concedute, ne' libri pubblici del Tribunale degli Edili.

Fu in oltre ſaviamente determinato, che le derivazioni dagli acquidotti per le fontane, mulini, ec. non ſi poteſſero in altro modo derivare, che per due tubi di bronzo incaſtrati in una pietra di marmo, poſta nel groſſo di palmi 4 della fabbricazion del muro dell' acquidotto; e quindi fu conchiuſo nella legge, che tutt'i partecipanti delle acque pubbliche denunziar doveſſero fra giorni otto lo ſtato delle loro derivazioni non uniforme allo ſtatuto; affinchè il Tribunale degli Edili fra di un meſe diſpoſto ne aveſſe le legittime derivazioni nella ordinata maniera. Grandi providenze politiche; ma non ſono in oſſervanza.

(a) Pram. 1. de aquis, & aquæduct. §. 11, e 12.

§. 176.

Le bocche derivatorie, che per dritto convenzionale furono stabilite nella Città nostra, alcune sono antichissime; altre furon sistemate ne'tempi di mezzo; altre ne' tempi bassi; ed altre nelle età da noi non molto lontane, e con queste in oggi si assegnano le acque pubbliche a' diversi oggetti, usi, e comodi. L'epoca delle prime è assolutamente sconosciuta, ma sappiamo da non poche memorie pubbliche, e dalla tradizione piucchè costante, che ne' tempi della Democrazia napolitana non essendovi altr'acqua corrente che quella del Sebeto; discendente (a) dal colle, in dove in oggi è posta la Chiesa de' SS. Severino e Sossio; dall'andamento di essa se ne osservavano derivati varj acquidotti per gli luoghi bassi della Città vecchia, agli usi delle pubbliche fontane, e de' privati col mezzo delle bocche derivatorie, una maggiore nominata la *Palma* (Tav. 3. Fig. 124) di diametro corrispondente alla terza parte del palmo napolitano; e l'altra minore nominata il *Cavallo* (Fig. 125); lume uniforme di figura ad un'antichissima nostra moneta, così detta (b) in memoria del cavallo colossale geroglifico di Napoli sacro a Nettuno; divinità che supponevano signoreggiar sulle acque, e che fu il carattere simbolico del Dio tutelare della Città nostra in quegli antichissimi tempi.

§. 177.

Ne' tempi di Napoli antica si videro stabilite altre bocche derivatorie agli usi del Pubblico, e de' Privati, per la distribuzione delle acque claudie, fluenti dalle forme col mezzo dell' additato castello di distribuzione, eretto alla falda orientale del monte *Ermeo*, nell'andamento romano; e queste furono (Fig. 126, 127, 128) l'*Armellino*, il *Tornese*, ed il *Tarì*, colle corrispondenti parti minime; ma ne ignoriamo del pari l'epoca dello stabilimento, e il sistema del meccanismo.

§. 178.

E' costante dalla storia de' nostri fatti, che nel XIV Secolo regnando *Roberto angioino* fosse stabilita la bocca derivatoria del

(a) Carletti Topograf. Not. 47. fogl. 65. (b) Carletti Topograf. Not. 120. fogl. 168.

del *Carlino* (che in oggi ſi dice vecchio) colle ſue parti di *metà* , *terzo* , *quarto* , e *ottavo* nella capacità ſuperficiale ; (Fig. 129) e allora fu , che queſt' ultima minima principioſſi a nominare tra de' volgari, *Mezza cinquina* , o *Penna* . La forma derivatoria del Carlino di Roberto fu per ſtatuto circolare , e fu diviſa nel diametro in minime otto , che ſi diſſero *punti dello Statuto* , a cui ſi riferivano col calcolo le corriſpondenti parti.

§. 179.

Nel XV. Secolo regnando *Alfonſo* aragoneſe fu ſtabilita la bocca circolare derivatoria dell' *Alfonſino*, colle ſue parti di *metà*, *terzo*, e *quarto* di ſuperficie (Fig. 130) : e perchè queſto lume fu più ampio del *Carlino di Roberto* ; il ſuo diametro rimaſe partito in nove minime, oſſien in nove antichi punti.

§. 180.

Ne' tempi non di molto da noi lontani (da diverſi de' noſtri Storici creduto in quelli di *Carlo V.*) fu con nuovo ſtatuto prefiſſa la bocca derivatoria circolare del *Carlino e mezzo nuovo*, e del *Carlino nuovo* colle corriſpondenti parti nella ſuperſicie di *metà* , *terzo* , *quarto* , e *ottavo* ; quale minima fu, giuſta l'antico coſtume, nominata *mezza cinquina nuova*, o *Penna nuova* per diſtinguerli da quelli di Roberto , che ſi diſſero vecchi (Fig. 131). In queſta determinazione avviſiamo eſſerſi rappiccinite le antiche bocche circolari derivatorie ; per cui il diametro del *Carlino nuovo* fu eguale alla lunghezza di un' oncia delle noſtre miſure , e rimaſe in ſette minime, o punti antichi diviſo.

§. 181.

Non oſtante le diverſe introdotte forme derivatorie, pur fu mai ſempre ſoſtenuta la bocca della *Palma* (che per corruzione ſi dice *Palla*) nelle grandi erogazioni , e conceſſioni delle noſtre acque ; la quale eſſendo anche circolare , il ſuo diametro corriſpondente al terzo della lunghezza del palmo napolitano, diviſo in once quattro : datalchè eſſendo il *Carlino nuovo* oncia una di diametro ; in conſeguenza il diametro della *Palma* contiene quattro diametri del *Carlino nuovo*, ed è diviſo in 28 punti antichi.

§. 182.

§. 182.

Queste son le bocche o lumi derivatorj antichissimi, antichi, e moderni che abbiamo nella Città nostra, per derivar le acque pubbliche a' varj usi; oltre de' quali non evvi altro per statuto infin oggi, a determinar le assegnazioni, e le concessioni; le quali tutte nelle occasioni si rapportano alla minima ottava; cioè a dire, alla *Penna nuova* che ha di diametro punti $2 \frac{17}{32}$, e di superficie punti $4 \frac{7}{8}$.

§. 183. AVVERT.

Poste dunque le additazioni delle bocche derivatorie, colle quali furono assegnate, ed in oggi si assegnano, e governano le nostre acque pubbliche, stimammo regolare in queste Istituzioni combinarne le seguenti tavole idrometriche de' diametri, delle capacità, e de' rapporti fra di loro, colle velocità medie iniziali, in misure di punti per lo statuto prefissi, a seconda degli sperimenti fatti, e del canone perpetuo già detto; onde facilissimamente ogni Pratico possa colle cognizioni delle dimostrate, e spiegate cose ne' precedenti Cap., risolvere ogni problema, o caso nelle varie circostanze; e così determinare una certa quantità fisica del corpo erogato dalle conformazioni orizzontali nel determinato tempo di un minuto secondo orario per le diverse loro ampiezze, in qualunque posizione, sotto date altezze vive; affin di accorciare una infinità di proposizioni, che necessariamente avrebbesi dovuto in questo Cap. coordinare, e spiegare.

§. 184. *Tavola I.*

Diametri, e capacità ſuperficiali dalle bocche derivatorie circolari napolitane, ſiccome ſi riſcontrano negli antichi regiſtri, conſervati nel noſtro Tribunale degli Edili.

Denominazioni.	Diametri in once Napol.	Diametri in punti di Coſtum.	Superf. de' lumi in punti quadr.
Palma, o Palla	once Napol. 4	Punti . . 28	Superf. 616
Cavallo	 0	. . . . $6\frac{1}{4}$	. . . . $30\frac{9}{14}$
Armellino	 0	. . . . $6\frac{2}{3}$	. . . . $35\frac{47}{63}$
Torneſe	 0	. . . . $5\frac{1}{4}$	. . . . $21\frac{31}{37}$
Tarì	. . . . $1\frac{3}{7}$	 10	. . . . $78\frac{4}{7}$
Carl. di Roberto	. . . . $1\frac{1}{7}$	 8	. . . . $50\frac{2}{7}$
Alfonſino . . .	. . . . $1\frac{2}{7}$	. . . . . , . 9	. . . . $63\frac{9}{14}$
Carlino nuovo	 1	 7	. . . . $38\frac{7}{14}$
Carlino e mezzo	. . . . $1\frac{2}{7}$	 9	. . . . $63\frac{9}{14}$
Penna vecchia	 0	. . . . $2\frac{4}{4}$	. . . . $6\frac{2}{7}$
Penna nuova.	 0	. . . . . . $2\frac{17}{32}$	. . . . $4\frac{7}{8}$

§. 185. *Tavola II.*

Capacità ſuperficiali de' lumi derivatorj che ſi contengono nella Palma.

La Palma, o Palla, ha di capacità punti quadrati 616; e contiene

Cavalli	$20\frac{44}{420}$	Alfonſini	$9\frac{605}{891}$
Armellini	$17\frac{131}{563}$	Carlini nuovi . .	16
Torneſi	$28\frac{21}{11}$	Carlino e mezzo	$9\frac{605}{891}$
Tarì	$7\frac{231}{275}$	Penne vecchie . .	98
Carlini di Roberto	$12\frac{1}{4}$	Penne nuove . .	$126\frac{14}{39}$

§. 186.

§. 186. *Tavola III.*
Parti del Cavallo, loro diametri, e capacità in punti superficiali.

Il Cavallo è di diametro punti $6\frac{1}{4}$, e di capacità punti $30\frac{9}{14}$	
La sua metà, di diam. punti $4\frac{9}{16}$	di capacità punti . . . $15\frac{9}{28}$
Il terzo . . . . . punti $3\frac{2}{3}$	. . . . . . punti $10\frac{3}{14}$
Il quarto . . . . . punti $3\frac{1}{6}$	. . . . punti $7\frac{37}{56}$
Contiene il Cavallo penne vecchie $4\frac{3}{5}$, e nuove $6\frac{13}{39}$	

§. 187. *Tavola IV.*
Parti dell' Armellino, loro diametri, e capacità in punti superficiali.

L'Armellino è di diametro punti $6\frac{2}{3}$, e di capacità punti $35\frac{47}{63}$	
La sua metà, di diam. punti $4\frac{63}{72}$	di capacità punti . . $17\frac{55}{63}$
Il terzo . . . . . punti $3\frac{6}{6}$	. . . . . punti $11\frac{173}{189}$
Il quarto . . . . punti $3\frac{30}{41}$	. . . . . punti $8\frac{59}{63}$
Contiene l'Armellino penne vecchie $6\frac{1}{3}$; e nuove $7\frac{11}{39}$	

§. 188. *Tavola V.*

Parti del Tornese, loro diametri, e capacità in punti superficiali.

Il Tornese è di diametro punti $5\frac{1}{4}$, e di capacità punti $21\frac{31}{37}$	
La sua metà, di diam. pun. $3\frac{5}{6}$	di capacità punti . . $10\frac{34}{37}$
Il terzo . . . . punti $3\frac{3}{128}$	. . . punti . . $7\frac{31}{111}$
Il quarto . . . . punti $2\frac{25}{32}$	. . . punti . . $5\frac{17}{37}$
Contiene il Tornese penne vecchie $3\frac{11}{40}$; e nuove $4\frac{19}{39}$	

§. 189. *Tavola VI.*

Parti del Carlino di Roberto, loro diametri, e capacità in punti superficiali.

Il Carlino vecchio è di diam. punti 8, e di capacità punti $50\frac{1}{7}$	
La sua metà, di diam. punti $5\frac{7}{10}$	di capacità . punti .. $25\frac{1}{7}$
Il terzo . . . . . punti $4\frac{3}{4}$	. . . . . punti .. $16\frac{16}{21}$
Il quarto . . . . punti 4	. . . . . punti .. $12\frac{4}{7}$
L'ott. ossia la penn. vecch. $2\frac{4}{4}$	. . . . . . punti .. $6\frac{2}{7}$
Contiene il Carlino di Roberto penne vecchie 8; e nuove $10\frac{23}{78}$	

§. 190. AVVERT.

Il Tarì, e il Carlino e mezzo nuovo non hanno, per lo statuto, parti determinate all' erogazioni delle acque pubbliche.

§. 191. *Tavola VII.*

Parti dell' Alfonsino, loro diametri, e capacità in punti superficiali.

L'Alfonsino è di diametro punti 9, e di capacità punti $63\frac{9}{14}$	
La sua metà, di diam. pun. $6\frac{1}{3}$	di capacità punti . . $31\frac{23}{28}$
Il terzo . . . . punti $5\frac{1}{5}$	. . . punti . . $21\frac{3}{14}$
Il quarto . . . punti $4\frac{1}{2}$	. . . punti . . $15\frac{51}{56}$
Contiene l' Alfonsino penne vecchie $9\frac{11}{20}$; e nuove $13\frac{2}{39}$	

§. 192. *Tavola VIII.*

Parti del Carlino nuovo, loro diametri, e capacità in punti superficiali.

Il Carlino nuovo è di diametro punti 7, e di capacità punti $38\frac{1}{2}$	
La sua, metà, di diam. pun. 5 cir.	di capacità punti . . . $19\frac{1}{4}$
Il terzo . . . . punti 4 cir.	. . . punti . . . $12\frac{5}{6}$
Il quarto . . punti $3\frac{11}{16}$ cir.	. . . punti . . . $9\frac{5}{8}$
L'ottav. ossia la penn. nuov. $2\frac{17}{32}$	. . . punti . . $4\frac{13}{16}$
Contiene il Carlino nuovo penne vecchie $5\frac{31}{40}$, e nuove $7\frac{35}{39}$	

§. 193. AVVERT.

L'uso delle fin qui poste Tavole ognun da se lo discerne; negli atti di dover comparare le scritte bocche derivatorie per le loro semplici capacità superficiali; onde noi in grazia della brevità prefissaci, passiamo a formarne delle altre, che riguarda-

dano le capacità cubiche delle acque fluenti in un minuto secondo orario da' lumi primarj, immaginati disporsi tangenti l'estima superficie delle acque ritenute in equilibrio, o stagnanti, in qualunque modificazione orizzontale; per avvalersene co' corrispondenti calcoli, come quantità prime, ne' casi di erogar le acque co' lumi medesimi, sotto qualunque altezza viva conceduti.

§. 194. *Tavola IX.*
Calcolata sulle dimostrazioni fatte ne' §§. 162, 165, ec. Lib. 7.

Superficie de' lumi primarj; velocità medie iniziali che corrispondono a' loro centri di velocità; e quantità di acque per essi discorrenti in un minuto secondo orario.

Nomi	Superf. in pun.	Velocità med. iniz.	Quant. di acqua
Palma, o Palla	Sezione 616	Spaz. pun. $206\frac{2}{3}$	pun.c. $127306\frac{2}{3}$
Cavallo	Sez. . $30\frac{9}{14}$	circa punti $98\frac{1}{2}$	pun.cub. $2018\frac{1}{3}$
Armellino . .	Sez. . $35\frac{47}{63}$	cir. punti $100\frac{3}{4}$	pun.cub. $3612\frac{2}{3}$
Tornese . . .	Sez. . $21\frac{31}{37}$	cir. punti $89\frac{1}{2}$	pun.cub. $1954\frac{1}{3}$
Tarì	Sez. . $78\frac{4}{7}$	cir. punti $123\frac{1}{4}$	pun.cub. 9684
Carlin. di Rober.	Sez. . $50\frac{2}{7}$	cir. punti $110\frac{1}{4}$	pun.cub. 5544
Alfonsino . . .	Sez. . $63\frac{9}{14}$	cir. punti 117	pun.cub. 7446
Carlino nuovo	Sez. . $38\frac{1}{2}$	cir. punti $103\frac{1}{8}$	pun.cub. $3970\frac{1}{4}$
Carlino e mezzo	Sez. . $63\frac{9}{14}$	cir. punti 117	pun.cub. 7446
Penna nuova . .	Sez. . $4\frac{7}{8}$	cir. punti $75\frac{1}{2}$	pun.cub. $387\frac{1}{16}$

§. 195. *Tavola X.*
Calcolata a norma dello sperimento Lib.7. §.159.

Quantità cubiche in punti di costumanza napolitana delle penne nuove di acqua, in un minuto secondo fluente da' lumi primarj, stabiliti tangenti l'estima superficie delle acque equilibrate; per avvalersene col calcolo nelle misure di quantità, e ne' valori corrispondenti alle assegnazioni, e concessioni; avvertendosi, che esse sono di molto approssimate al vero colle frizioni al più possibile a computarsi.

Lumi primarj	Penne nuove che si contengono in ognuno di essi.
La Palma, o Palla fluente in un minuto secondo, posta col vertice tangente l' acqua stagnante, scarica penne nuove	N° . . . . 328, e punti 38 $\frac{1}{5}$
Il Cavallo penn. nuo. . . .	N° . . . . . . 5 . p. . . . 83 $\frac{1}{5}$
L' Armellino penn. nuo. . .	N° . . . . . . 9 . p. . . 126 $\frac{2}{3}$
Il Tornese penn. nuo. . . .	N° . . . . . . 5 . p. . - . 19 $\frac{1}{3}$
Il Tarì penn. nuo.	N° . . . . . 25 . p. 9
Il Carlino di Roberto pen.nuo.	N° . . . . . 14 . p. . 126
L' Alfonsino penn. nuo. . .	N° . . . . . 19 . p. . . 93
Il Carlino nuovo penn. nuo.	N° . . . . . 10 . p. . . 100
Il Carlino e mezzo penn.nuo.	N° . . . . . . 19 . p. . . 93

§. 196. AVVERT.

Avvertano gl' Idragogì nostri, che misurano e assegnano, co' distinti lumi circolari le acque pubbliche, che siccome la lor posizione dall' orizzontale in basso sarà diversa per l'altezza viva sem-

ſempre coſtante, così, per le ſpiegate dottrine, accreſconſi le quantità delle penne nuove fluenti da eſſi nel tempo medeſimo, ſi prefiggono in ognuno, (a miſura delle capacità delle ſezioni, e delle velocità medie corriſpondenti a'luoghi di poſizioni) maggior numero di penne di acqua, che nel tempo medeſimo ne ſarebbe ſcaricata, ſe il lume non aveſſe ſopra di ſe la determinata altezza di preſſione; ſiccome vedremo nelle ſeguenti Propoſizioni generali.

§. 197. PROPOS.

Si ponga doverſi concedere una quantità di acqua perennemente fluente dalla bocca derivatoria di una penna nuova, da adattarſi col ſuo termine inferiore, once 4 di miſura da ſotto l' eſtima ſuperficie dell'acqua ritenuta ſtagnante in un tal caſtello di diſtribuzione; ſi domanda la quantità dell' acqua in punti cubi di ſtatuto; e la quantità delle penne nuove fluenti, che ne ſaranno ſcaricate in un minuto ſecondo orario.

Dalle coſe dette (Lib. 7 §. 184, 192) abbiamo, ogni penna nuova di diametro punti di altezza 2 $\frac{17}{32}$, e la ſua velocità mezzana iniziale (Lib. 7 §. 194) di ſpazio lungo punti 75 $\frac{1}{2}$: e perchè (§. 176, 184 preced.) ogni oncia di noſtra miſura nella diſamina delle acque derivabili riman, *per coſtumanza*, diviſa in punti 7; perciò le date once 4 di altezza dall' eſtima ſuperficie dell' equilibro, al termine della futura ſezione ſon punti 28.

Immaginiamo un ſimile ed egual lume di una penna nuova, (Lib. 7 §. 164) coſtituito da ſotto dell' equilibrio dell' acqua ritenuta, e tangente la coſtante altezza viva, ed ivi avremo una ſezion circolare di diametro, cioè di altezza punti 2 $\frac{17}{32}$, a cui, *per le coſe dimoſtrate*, corriſpondendo la velocità mezzana iniziale di punti 75 $\frac{1}{2}$; in conſeguenza colla regola de'tre diremo, come l' unità = 2 $\frac{17}{32}$ all' altezza data in punti 28, così il quadrato della velocità mezzana iniziale al quarto proporzionale, il cui radicale è la velocità media della penna nuova, che ſituar deeſi alle date once 4; cioè a dire, ſtando la

ra-

ragione come 81 : 896, si faccia, come 81 : 896 :: 5700 $\frac{1}{4}$: 63054 $\frac{54}{81}$, il cui radicale sono punti 251 circa per lo spazio della velocità mezzana del futuro lume; la quale moltiplicata (§. 165 preced.) per la sezion circolare in punti 4 $\frac{7}{9}$ (§. 194 preced.) ne è prodotta la quantità della domandata acqua in punti cubi 1223 $\frac{5}{8}$ in un minuto secondo, che compongono penne nuove fluenti perpetue tre, e punti 162 $\frac{5}{8}$ nel tempo stesso. Che E. da F.

§. 198. COROLL.

Quindi è manifesto ciocchè avvertimmo (§. 196 preced.), che siccome il lume di una penna nuova posto tangente l'acqua, mantenuta ad una costante altezza viva stagnante, ne scarica maisempre una sola penna di acqua fluente in un minuto secondo erario, nel suo ricercato valore; così, *per le cose spiegate*, posto il lume medesimo in qualunque luogo dell' altezza viva della conformazione orizzontale dall'equilibrio al fondo, si accrescono le quantità fluenti a proporzione delle altezze nel tempo stesso; per cui alle once 4 (§. preced.) non già una penna nuova fluente è l'acqua che si scarica in un secondo orario; ma ben penne 3, e punti 162 $\frac{5}{8}$ cubi ne fluiscono nel tempo medesimo; alle quali corrisponder dee la concessione, e la stima in danaro.

§. 199. PROPOS.

Se in qualunque castello di distribuzione, in dove siavi mantenuta l' acqua ad una prefissa altezza, convenga stabilirsi un lume del quarto di Carlino di Roberto, tangente l'estima superficie stagnante; si domanda lo spazio della velocità media corrispondente alla sezion del dato lume; la quantità, in punti di statuto, di acqua in un minuto secondo orario, fluente da essa; e la quantità delle penne nuove che ne scarica nel tempo stesso.

Il lume del quarto di Carlino di Roberto (§. 189 preced.) ha di diametro punti 4, e la penna nuova (§. 192 pre-

preced.) ha di diametro punti 2 $\frac{17}{32}$; dunque se supponiamo il lume della penna nuova posto tangente l'estima superficie stagnante (§. 195 preced.) , lo spazio della velocità mezzana di essa si è punti 75 $\frac{1}{2}$. Or ciò premesso, essendo la ragione di 2 $\frac{17}{32}$ a 4 come 81 : 128, si faccia come 81 a 128 così il quadrato di 75 $\frac{1}{2}$ al quarto proporzionale; il cui radicale esibisce lo spazio della velocità media terminale nel supposto lume, in punti 94, $\frac{9}{16}$ circa. Quindi (Lib. 7 §. 143) si faccia come 3 : 2 così il quadrato della ricercata media velocità terminale al quarto termine ; ed avremo nel radicale 77 $\frac{1}{2}$ circa per la domandata velocità media del proposto lume . Che era in primo da F. In oltre per le cose dette , e dimostrate , moltiplicando la sezion del quarto del Carlino di Roberto (§. 189 preced.) = 12 $\frac{4}{7}$ per la ricercata velocità mezzana = 77 $\frac{1}{2}$, nel prodotto avremo la quantità della domandata acqua in punti 974 $\frac{2}{7}$. Che era in secondo da F . E finalmente (Prop. preced.) essendo una penna di acqua fluente nel dato tempo = 387 $\frac{1}{16}$; dividendo l'un per l'altro , avremo lo scarico di penne nuove 2 , e punti 197 circa di acqua perenne dal dato lume nel tempo medesimo. Che era in ultimo da F.

§. 200. PROPOS.

Se al lato di qualunque modificazione orizzontale vogliasi concedere un lume derivatorio per lo scarico di una quantità di acqua , e sia per esemplo un Carlino nuovo , posto ad once 12 da sotto dell' altezza viva , così costantemente ritenuta in equilibrio ; si domanda la quantità, in punti di costumanza , dell'acqua perpetuamente fluente in un minuto secondo orario ; e quanti carlini, e penne nuove il conceduto lume ne scarica nel tempo medesimo .

Concepiamo, *giusta le cose più volte dette*, la bocca del carlino nuovo posto tangente l' estima superficie dell' acqua stagnante, ed avremo (Lib. 7 §. 192 , 194) la sezione di altezza punti 7; la superficie punti 38 $\frac{1}{2}$; e la velocità media iniziale

a se

a se corrispondente in punti 103 $\frac{1}{8}$: e perchè le date once 12 dall' estima superficie in basso (§. 176 preced.) compongonsi di punti 84 ; perciò stando la ragione come 1 : 12 , si faccia come 1 : 12, così il quadrato di 103 $\frac{1}{8}$ al quarto proporzionale , il cui radicale in punti 351 $\frac{1}{8}$ ci esibisce lo spazio della velocità mezzana del carlino nuovo , che dovrà porsi nel dato luogo. Quindi, *per le cose dette*, facendosi 37 $\frac{1}{2}$ × 351 $\frac{1}{8}$, avremo punti 13518 $\frac{1}{16}$ di acqua fluente in un minuto secondo ; ed in conseguenza dal futuro lume del carlino nuovo posto alle once 12 di altezza retta di gravitazione , se ne scaricano carlini nuovi 3 , penne 4 , e punti 360 circa ; che sono penne nuove 34, e punti 360 circa nel tempo medesimo. Che E. da F.

§. 201. AVVERT.

Le spiegate pratiche di operare sono generali in ogni caso di concessioni, derivazioni, e assegnazioni co' distinti lumi derivatorj dalle modificazioni orizzontali, onde dirigere alla quasi certezza le quantità delle acque corrispondenti alle distribuzioni , e ricavarne in seguito le approssimate stime de'valori, ed effetti alle cause corrispondenti; affinchè non sien traditi gl'interessi del Pubblico, e de'Concittadini da'poco avveduti nostri Idragogi distributori, e apprezzatori. Noi avressimo combinato gran numero di altri problemi , ma la lor dipendenza da quanto spiegammo nel Lib. 3 di queste Istituzioni, e dalla simiglianza co' combinati , per le distinzioni fattene nelle precedenti Tavole idrometriche, ci han determinato a non arrecar più noja agli umanissimi Leggitori , e passar a' seguenti necessarissimi avvertimenti.

§. 202.

Conviene dunque avvertire, che le acque da derivarsi dalle modificazioni orizzontali , assolutamente debbono esser sempre ritenute ad una costante altezza ; affinchè in ogni tempo sien gli scarichi da' lumi derivatorj , posti sotto alle date altezze di gravitazione, onde eroghino eguali quantità di acque alle quantità concedute.

§.203.

§. 203.

Rimane in Architettura idraulica ſtabilito, che le acque correnti per gli canali inclinati giunte a' luoghi delle conceſſioni, e derivazioni debbono liberamente, e con ſucceſſione ſcaricarſi nelle conformazioni orizzontali, nelle quali reſtar vi debbono ſoſtenute al ſegno ſenſibile, poſto con arte idragogica allo attorno del ricinto del caſtello di diſtribuzione; affin di prefiggere lo ſtato coſtante dell'equilibrio, e la ſoprabbondante da queſto derivarſi per altrove, con tale arte, e meccaniſmo, che non ſi alteri nello ſtato la ſuperficie ſtagnante; e quindi da ſotto dell' inalterabil ſegno ſien diſpoſte le bocche derivatorie, a norma delle conceſſioni già calcolate, e combinate, o per gli uſi del Pubblico, o per que' de' Concittadini, o per lo Commerzio.

§. 204.

Nelle conceſſioni di acque co'lumi derivatorj adattabili a'lati de'canali inclinati, non ſi pongono gli orificj giammai talmente, che l'atto del diſcorrimento non rimanga libero da qualunque circoſtanza, e giammai alle bocche medeſime vi ſi adattano le cannerìe della condotta ſotto qualſivoglia poſizione, per menarvi l'acqua conceduta altrove; eſſendo queſta pratica non meno ſconvenevole, ed ingiurioſa al concedente, che al conceſſionario. Dobbiamo dunque diſporre la bocca derivatoria quaſi paralella coll' eſtima ſuperficie fluente, nella ſua piena libertà, e da ſotto di eſſa, oltre del muro, a qualche competente altezza adattarvi un recipiente regolare colla derivazione conceduta; affinchè queſto riceva le acque ſcaricate, quivi ſi coſtituiſcano quaſi ſtagnanti per la certa conceſſione, e da eſſo le medeſime lo sfruttatore, a ſuo arbitrio, le prenda, e conduca, a' ſuoi uſi.

§. 205.

Se le conceſſioni negli acquidotti inclinati ſaran prefiſſe ſotto di una determinata altezza viva; in tali caſi, poſta la bocca derivatoria nel luogo conceduto, l'acqua fluente dee neceſſariamente radunarſi nel recipiente, coſtrutto oltre del muro, o ripa del canale. Queſto eſſer dee col fondo al pari del luogo della derivazione, e di altezza eguale all' acquidotto; nel muro del recipente ſi adatta altra bocca derivatoria puntualmente egua-

le alla conceduta, ed egualmente posta, sempre tangente il prescritto fondo, che in ogni caso eguagliar dee l' altezza dell'acqua soprapposta della concessione.

§. 206.

Nella pratica idragogica, per le azioni che si sperimentano in tali derivazioni a' varj usi della vita Civile, e del Commerzio, al quasi nulla si risolvono le frizioni delle bocche derivatorie ne' rapporti delle minori colle maggiori; onde in tutte le operazioni simili alle cose dimostrate, nella pratica di operare, non si dà luogo alcuno a queste penetrazioni de' Filosofi, perchè son quasi incalcolabili in Idrometria.

C A P. V.

Delle divisioni perpetue delle acque correnti; e de' Partitori idraulici che si costruiscono negli alvei de' fiumi, per menarle legalmente all' effetto.

§. 207. DEFINIZ.

Divisione perpetua delle acque correnti dicesi quel partaggio di quantità, perennemente fluente da un canale ad utile, e vantaggio di più interessati partecipanti di essa sotto date ragioni, col mezzo de' partitori stabili ideati, e posti con somma meditazione, e diligenza negli alvei de' fiumi.

§.208.

§. 208. DEFINIZ.

Partitori idraulici diconſi quegli edificj di fabbricazione, di pietre marmoree da taglio, ec., ſoſtrutti, e coſtrutti nel luogo della diviſione perpetua; affinchè non meno, col mezzo de' *partimenti* intermeſſi, rimanga coſtantemente diviſa la quantità dell' acqua perenne per le ſezioni diverſe agl'intereſſati, a ſeconda delle ragioni che debbono parteciparne, ma che così diviſa ſeparatamente ne diſcorra a' luoghi inferiori per gli canali diverſi a' particolari uſi coordinati.

§. 209. OSSERVAZ.

Sopra delle contingenze poſſibili delle diviſioni perpetue delle acque correnti co' partitori idraulici.

Non ſempre tutte le acque perenni che ſi conducono, o che condurre ſi poſſono da' capi perpetui, col mezzo di canali inclinati, ſervir debbono, e poſſono in un corpo radunate agli uſi civili di un Pubblico, o di un ſol Cittadino. In molti caſi abbiamo, che una Comunità avendo condotta un' acqua a ſue ſpeſe, la divida poi con altre, o pur tra' Concittadini, col mezzo de' partitori, per le quantità domandate concederſeli, o con annui cenſi, o co' pagamenti de' corriſpondenti valori.

In altri caſi vediamo, che più perſone aſſociandoſi con varie ragioni alla condotta di una qualche quantità di acqua perenne, giunta queſta nel luogo corriſpondente alle cumulate circoſtanze degl' intereſſati della proporzional partecipazione, deeſi neceſſariamente dividere tra de' ſocj ſotto le ragioni medeſime, prima prefiſſe, per cui è di poſitiva opportunità la poſizione, e coſtruzione del partitore idraulico, a conſeguirne l'effetto, e con eſſo ſucceſſivamente mantenervi le azioni, a norma delle diſpoſizioni preſcritte delle leggi.

In altre circoſtanze ſi dà ben anche, che un ſol privato

abbia sostenuta tutta la spesa della concession legittima della derivazione, e dell'opera, e indi ne conceda ad altri sotto date ragioni o tutto il corpo fluente, o parte di esso perennemente derivabile, non meno a seconda delle leggi della Natura, che con misure certe dallo statuto prefisse; e in questi casi l'effetto della divisione, concessione, e assegnazione perpetua necessariamente esige la costruzione del partitore, affinchè col mezzo de' partimenti intermessi se ne conseguano le azioni successive, giusta le convenzioni.

Queste generali contingenze, possibili a verificarsi tra delle azioni umane, ben furono, *per dritto delle Genti*, con somma avvedutezza governate dalle leggi comuni, per cui da esse rileggiamo quelle savie provvidenze, e quelle ordinazioni, che ne prefiggono gli stati, ed i rapporti colle circostanze, che in questo Cap. brevemente, e generalmente additeremo.

§. 210. OSSERVAZ. *Tav.4.Fig.132.*

Sulla posizione necessaria de' Partitori a misura delle circostanze, del sito, del luogo, e dell' effetto.

Se immaginiamo qualunque corpo di acqua perenne AB, condotto in un canale artificioso, e in un tal luogo CD doversi partire a due, o più consocj con ragioni eguali, o diverse; egli è costante (§. 207, 209 preced.), che la divisione, ed i mezzi per eseguirla con successione perpetua, corrisponder debbono alla natura della cosa, che deesi dividere, ed a' dati della divisione ne' rapporti coll'effetto; acciocchè a misura delle circostanze ciascuno interessato, col fatto, ne consegua la divisione perpetua, e l'assegnazione successiva. Da tutto ciò evidentemente ne segue, che dovendo la causa corrispondere all'effetto, e questo a quella; l'edificio architettonico idraulico del partitore CD FF, *per istituzione*, (§. 208 preced.) occupar dee l'intera latitudine del canale o dell'alveo AB, onde l'acqua unita regolarmente vi si conformi libera da ogni sensibile ostacolo, per dividersi in esso col mezzo de' partimenti intermessi GH, a stabilirne le separate sezioni veloci, così formate nel luogo CG, GD, a ricevere l'acqua partita nelle date ragioni, e sostenerla all'

all'effetto ſempre eguale al tutto AB. In oltre ne ſegue ancora, che i partimenti medeſimi GMH, e le ſponde CE, DF del partitore eſſer debbon di tanto, *giuſta la ſperienza*, prolungate, che l'acqua, artificioſamente partita, nell'edificio vi acquiſti il modo, e lo ſtato della proporzionale confluenza a'luoghi inferiori; cioè a dire, che ſenza il minimo danno de' conſocj l'acqua ſi meni ne' particolari canali I, e I talmente ſiſtemata, onde ognun di eſſi abbia la ſua parte corriſpondente alla ragione acquiſtata, e rimanga così perennemente utile al ſuo fine.

§. 211. COROLL.

Dunque (§. 210 preced.) i partitori CDEF, *per Iſtituzione*, debbono dividere il corpo fluente per qualunque alveo ſotto le date ragioni, o miſure; e debbono così mantenerle ſempre ſucceſſivamente ſoggette alle viciſſitudini della Natura operante.

Debbono, *per coſtruzione*, non meno eſſi, che i loro partimenti GH meditatamente reſiſtere alle naturali circoſtanze de' tempi, e alle continue azioni de'momenti del fluido diſcorrente.

E debbono, *per poſizione*, dirigere col modo CG, EH; HF, DG le parti diviſe dell' acqua ſempre nello ſtato medeſimo ne'canali diverſi I, e I de'partecipanti; onde non ſegua offeſa a' convenuti intereſſi di ognuno nel ſuo dritto.

§. 212. PROPOS. *Tav.4.Fig.132.*

Ne'fiumi, o canali dentro de' quali debbonſi coſtruire i Partitori, neceſſariamente per un dato tratto l'andamento de' primi, dal luogo della partizione in ſopra, deeſi architettare tutto dritto, e regolato, colle ſponde rette ſul fondo, come un regolatore libero da ogni tortuoſità, o ſenſibile ſcabrezza impediente la confluenza luogale, onde l'acqua ſiccome fu conformata in eſſo, così naturalmente libera ne giunga al partitore.

Egli è dimoſtrato dalla ſperienza (Lib. 2 §. 181), che le varie tortuoſità, e ſcabrezze degli alvei diſpongono le acque fluenti a muoverſi con direzioni diverſe dalla retta, col mezzo delle quali il modo, e lo ſtato ſono incerti a prefiggerſi, e diffici-

ficilissimi a soggettarli alle regolate operazioni architettoniche idrauliche; cioè a dire, che a misura delle tortuosità delle sponde, ed inegualità de' fondi (Lib. 2 §. 176 e seguenti) le minime acquee tra di esse conformate, ora incidendo, ed ora riflettendosi, con angoli eguali, alle parti opposite, producono in parti diverse più, e più particolari confluenze luogali; ed in conseguenza in ognuna di esse un discorrimento centrale sempre disordinato, in diversità degli altri allo attorno, e tutti varj fra di loro ne' rapporti colle quantità positive confluenti nelle accidentali posizioni. Quindi è che se a tante irregolarità luogali, senza punto correggerle per quanto comportano le circostanze, vi si adatta il partitore GF: ancorchè le divisioni CG, GD; EH, HF delle date ragioni si facessero da perita mano, e piucchè esattissime nel luogo CD; le confluenze delle parti nel modo, e nello stato seguiteranno le risoluzioni delle irregolarità circostanti per buon tratto nelle conformazioni CH, GF, per cui rimarranno le divise quantità discorrenti dove più, e dove meno della vera partizione, contra (Lib. 7 §. 207) del fine della istituzione. Or ciò posto, se per mantenere all'effetto successivo la pubblica tranquillità, i partitori, *per Istituzione*, (§. 211. preced.) divider debbono il corpo naturalmente fluente nelle date ragioni, e così conservarlo legalmente perpetuo al fine: perchè debbono essi nel modo, e nello stato medesimo riceverlo; cioè a dire, che l'acqua vi si introduca interamente libera da ogni accidental variazione, o circostanza di alterazione del natural corrimento, per produrvi l'effetto alla causa corrispondente; perciò necessariamente l'andamento del fiume, o del canale per buon tratto dal partitore in sopra esser dee con architettura mantenuto tutto dritto, ed uniforme, e tutto libero da ogni sensibile circostanza, impediente quell' opportuno discorrimento naturale, sempre eguabile, infino all' edificio idraulico Che E. da D.

§. 213. SCOLIO.

Questo regolato spazio di andamento dell' alveo, che per buon tratto deesi sempre sostenere, come un puntual regolatore, dagli Antichi fu prescritto circa 80 piedi geometrici, e da' Moderni si suol prefiggere attorno a pal. 100. Noi però guidati dalla sperienza in tanti divers' incontri, crediamo potersi praticare infino a palmi

150,

150, *ed ancor dippiù ne' grandi fiumi ; ſempre però a miſura delle circoſtanze , alle quali debbono in tutt' i caſi corriſpondere le perite operazioni .*

§. 214. PROPOS.

Il fondo generale dell' intero Partitore , in ogni caſo, eſſer dee diretto per ogni verſo dall' andamento del fondo del canale artificioſo ; onde, dopo eſeguiti i partimenti perpetui , l'acqua per le ſezioni diverſe vi diſcorra colla ſimile libertà ſucceſſiva , che diſcorre nel tutto del canale .

Ci manifeſta la continua ſperienza , che ſe il fondo generale del partitore non ſeguita quello dell' andamento del canale regolato, neceſſariamente ne riſultano manifeſtiſſimi aſſurdi , dannoſi al fine della iſtituzione, ed ingiurioſe conſeguenze nella partizion ſucceſſiva del corpo fluente : dappoichè ſe il fondo del canal regolato ſarà pendente con gradi ſtimativi di velocità , e quello del partitore, orizzontale ; in conſeguenza (Lib. *6* §. 250 , e ſeg.) l'acqua diſcorrente, per la perdita della velocità ſtimativa, ne ſarà ingorgata nella ſuperiore a' danni della iſtituzione, e della poſizione nel luogo: ſe in oltre ſarà il fondo del partitore dippiù inclinato, che quello del canale artefatto; l'acqua velocitandoſi ſempre più nelle partizioni , diſcorrerà , e ſi ſcaricherà (Lib. *6* §. 254 , e ſeg.) con attività maggiore a' danni della ſoſtruzione , e dell' edificio : e finalmente ſe il fondo generale del partitore non ſia per ogni verſo diretto , e ſtabilito con quello del canale, come un piano continuato ; *per le coſe dimoſtrate* , (§. 212 preced.) giammai ſaran giuſte le partizioni a ſeconda delle date ragioni , per cui quantunque le diviſioni ſien determinate giuſtamente nell' ingreſſo del partitore, le quantità diſcorrenti per le ſezioni ſopra degli andamenti ineguali del canale , e dell' edificio riſulteranno inegualmente veloci ; ed in conſeguenza le acque che ſcaricheranno dalle partizioni nel tempo medeſimo , punto non corriſponderanno alle diſamine fatte nel canal regolato . Perciò (§. 210 preced.) i fondi generali de' partitori neceſſariamente debbono eſſer poſti colla

ſteſ-

stessa direzione, e stato, per ogni dove, di quello del fondo del canale artefatto, dentro del quale l'edificio idraulico si erge. Che E. da D.

§. 215. COROLL.

Dalle cose dette è manifesto, che i fondi de'canali diversi, per non piccol tratto dal luogo del partitore in basso, debbonsi costituire colla stessa direzione, e stato, e tutti egualmente posti; affinchè col modo eguale, e collo stato uniforme ciascun degli sfruttatori consegua la quantità dell'acqua corrispondente al suo dritto nell'acquistata ragione.

§. 216. COROLL.

Sicchè elasso il partitore, siccome ciascuno sfruttatore potrà disporre la forma, e la direzione del suo particolar canale al suo più opportuno vantaggio; così elassa l' uniformità del fondo per un competente tratto (§. 213 preced.), potrà ancora sistemarne il declivio a misura delle circostanze, e del fine della condotta; senza che però produca ringorgo, o sollecitazione al moto dell' acqua nel partitore.

§. 217. COROLL.

Ogni partecipante nell' atto di condursi l' acqua di sua ragione al determinato fine, non può nè dee (siccome vedremo in avanti) inferir danno, o pregiudizio a'consocj derivatori sotto qualunque aspetto; e perciò ognun di essi, con avvedutezza, provveder dee al libero scarico delle acque in qualunque tempo, affinchè per lo effetto delle circostanze, del rigurgito, o di altro, non rimanga alterato, o impedito lo stato dell'acqua fluente nella legale sua libertà per lo partitore, ed oltre di esso.

§. 218. COROLL.

E per le stesse ragioni nelle imboccature de'partitori perpetui non si costruiscono chiaviche, nè vi si adattano cateratte sotto qualsivoglia ricerca; ma tutte le sezioni si lasciano sempre aperte, e libere per ogni tempo al discorrimento naturale del corpo fluente, già partito colle date ragioni ne' canali diversi.

§. 219.

§. 219. COROLL.

Quindi a conservar lo stato legale delle acque naturalmente fluenti, sempre libero nelle circostanze, sempre perenne nel modo uniforme, e sempre ragionevole nelle partizioni stabilite, convien porre al fondo de' partitori, nel luogo dell' ingresso delle acque, le necessarie soglie; affinchè col testimonio perpetuo della divisione successiva rimanga prefisso, e dimostrato il modo, e lo stato della natural confluenza perenne del tutto colle parti, e delle parti nel tutto.

§. 220. OSSERVAZ. *Tav.4.Fig.132,133.*
Sulla posizione, e costruzione architettonica de' Partitori idraulici perpetui.

Ponghiamo un canale artefatto AB, in cui nel convenuto luogo CD, EF per la partizione dell'acqua naturalmente perenne debba formarsi il partitore perpetuo. In questo spazio, prima di ogni altro, vi si fonda con sodissima fabbricazione (Lib. 6 §. 524, e seg:) la sustruzion fondamentale CF, di larghezza CD eguale a quella del canale regolato AB, e di lunghezza DF circa palmi 30 (§. 211 preced.), ed anche dippiù a misura delle circostanze. Al termine CD dell' introito dell' acqua nel partitore vi si pone stabilmente (§. 219 preced.), con somma accuratezza, e meditazione la soglia CLDL; e se possibil sia si prefigga tutta di una sol pietra, ben compatta, soda, e tersa; di larghezza per lo meno quanto è la base CL delle teste de' partimenti intermessi GH. L' estima superficie del fondo si delinea in dirittura colla direzion del fondo del canale AB, a cui successivamente segue l' incamiciato del fondo vivo, ossia la somma crusta, di ottime pietre marmoree, similmente spianate, e levicate; onde l' acqua sopra di tal piano discorrervi possa al più possibile nella sua libertà naturale, senza del minimo ostacolo sensibile, prodotto dalle impedienti circostanze di qualunque natura. Sopra dell' architettata, e posta soglia CL vi si prefiggono i punti G, G, G sensibili delle partizioni, a seconda delle date ragioni concedute agli sfruttatori, e da questi punti s' incamminano le direttrici centrali GH, *per istituzione*, pa-

paralelle coll' andamento del partitore; onde attorno di esse sien costruiti i partimenti a prefiggere le sezioni diverse CG, EH per tutta la lunghezza del partitore CF, oltre del quale ciascun consocio vi coordina il suo canale I, I, I, a seconda de' luoghi, per dirigerlo al fine corrispondente.

§. 221.

I partimenti intermessi nell'edificio idraulico (§. 210 preced.) aver debbono le teste GM, di sodissima pietra, le cui figure triangolari acutangole sien di molto prolungate sulla larghezza della soglia; datalchè riuscirà regolare se la perpendicolare MG del triangolo equicrure sia alla base M come 6 : 1, onde l'acqua, col suo mezzo, dividasi piucchè regolarmente nel luogo dell'ingresso CD, senza sensibili alterazioni nella luogal confluenza. Il rimanente del corpo del partimento MH suol farsi di soda fabbricazione di plinti cotti, ma sopra di ogni altra determinazione, *dalla sperienza abbiamo*, che quelli formati di sode pietre marmoree ben piane, e terse esser più opportunamente adatti al fine della divisione, più resistenti a' momenti delle acque di molto velocitate nelle partizioni, e più durevoli per lunghissimo tempo; e le grossezze di questi son sufficienti di once 2 a 3 ne' canali regolati con piccoli corpi di acque; ma ne' grandi alvei con i corpi di acque maggiori è opportuna la grossezza di circa un palmo.

§. 222.

Nell' altro termine del partitore EF si dispongono i canali diversivi I, e I per la condotta delle divise acque, ed ancorchè ciascuno sfruttatore ne possa a suo arbitrio stabilire la forma, e l' andamento a misura del fine; in ogni modo però dalle cose dimostrate (§. 215, 216 preced.) è chiaro, che per regola legalidraulica ogni canale erogatorio, per non piccol tratto della lunghezza, dal partitore in avanti, aver dee il fondo simile, e similmente posto con quello del partitore istesso, oltre del quale ogni consocio lo può dirigere, e costituire a suo arbitrio.

§.223.

§. 223. PROPOS. *Tav.4. Fig.132.*

Dato un canale artefatto con qualunque ſtimativa pendenza, le cui acque naturalmente in ogni tempo fluenti debban dividerſi egualmente a due partecipanti; ſi domanda determinare ſulla ſoglia del Partitore il punto della diviſione perenne; e ſul fondo di eſſo la linea centrale del partimento.

Ponghiamo il canale artefatto, già regolato (§. 212 preced.) ſiccome dicemmo infino al partitore, e ponghiamo ancora coſtrutto (§. 214 preced.) il fondo colla ſoglia dell'edificio idraulico CF nel luogo opportuno alla diviſione, e condotta. Sia per eſemplo la larghezza del regolatore once 48, e l'acqua corrente di altezza viva once *6*. Si ricerchi (Lib. 7 §. 132 e ſeg.) cogli ſperimenti, col canone fondamentale, e col calcolo lo ſpazio della media velocità della ſezione nel luogo CD della diviſione in un minuto ſecondo orario di tempo (e queſta ſia per eſemplo in once 24): e perchè la diviſione eſſer dee in due eguali parti, ognuna delle quali al tutto ſtà come 1 : 2; perciò le quantità delle acque diviſe ſaranno al tutto nella ſteſſa ragione.

Immaginiamo (Lib. 7 §. *61*, *62*, *63*) fiſſe le tre ſezioni fluenti, che giuſta le poſizioni ſono di baſe diverſe, di altezze eguali, e di velocità medie uniformi; la prima del dato canale regolato nel luogo della diviſione CD, da cui ſi ſcarica nel dato tempo una quantità di acqua, e le altre due CG, GD fra di eſſe eguali nel luogo medeſimo, che ſcaricar debbono nel tempo ſteſſo l'acqua medeſima egualmente diviſa: in tal caſo eſſendo le ſezioni nel luogo della diſcorrenza CD, e le quantità dividenti il tutto, *per ipoteſi*, al tutto come 2 : 1; in conſeguenza (Lib. 7 §. 31, e 58) le quantità iſteſſe ſi ſcaricheranno nel tempo medeſimo colle uniformi velocità medie, in ragion delle ſezioni: e perchè ſi poſero le ſezioni di baſi eguali, ed egualmente alte; perciò (Lib. 7 §. 42) le quantità medeſime ſono in ragion delle baſi; cioè a dire, come 2 : 1. Quindi ne ſegue, che ſiccome ſtà la ragion di 2 : 1; così trovaſi la ragion delle quantità delle

acque fluenti nel dato tempo, e delle basi delle sezioni veloci; per cui avremo, come 2 : 1 :: 48 : 24, che ci determina la base di ogni sezione particolare, ed il punto G del partimento, dal quale (Lib. 7 §. 219, e 220) incamminar deesi la linea centrale GH sempre paralella alla larghezza del partitore, infino al termine della sua lunghezza. Che E. da F.

§. 224. COROLL.

Datalchè (§. 221 preced.) se attorno alla prefissa lineà centrale di direzione vi sarà coordinata la grossezza del partimento, e le sponde del partitore si regoleranno nel modo stesso; in conseguenza rimangon prefisse le basi delle divisioni, ed i partimenti che le dirigono a seconda delle date ragioni (§. 223 preced.), a benefizio degl' interessati sfruttatori.

§. 225. PROPOS. *Tav.4.Fig.133.*

Dato un canale che mena un tal corpo di acqua a' luoghi inferiori, se vogliasi perpetuamente dividere a quattro partecipanti, i quali ne convengano fra di essoloro, o col concedente, la partizione perenne negli stati naturali, e talmente, che il primo ne abbia con atto successivo cinque dodicesime parti, il secondo una terza parte, l' altro una sesta, e al concedente ne rimanga una dodicesima del tutto naturalmente in ogni tempo fluente; si domanda determinar le basi delle sezioni diverse; i punti delle partizioni perpetue; e le quantità dell' acqua corrispondente a ciascheduno giusta le date ragioni.

Ponghiamo le cose tutte, siccome nella precedente Propos. dicemmo, e la quantità dell'acqua disaminata nel tempo dato in once cube 6912; in seguito avremo, *per supposizione*, le ragioni corrispondenti agl' interessati sfruttatori, come 12 : 5; come 3 : 1, come 6 : 1, e finalmente come 12 : 1. Or ciò posto, *per le cose dimostrate*, (§. 223 preced.) coll' esercizio della regola de' tre diremo 12 : 5 :: 48 : 20, che è la base della prima divisione; indi 3 : 1 :: 48 : 16, che è la base della seconda

divi-

divisione; indi 6 : 1 :: 48 : 8, che è la base della terza divisione; e finalmente diremo come 12 : 1 :: 48 : 4, che è la base della quarta divisione; le quali tutte in una somma raccolte, eguagliano la data larghezza intera delle once 48. Quindi in seguito adattando queste basi sulla soglia del partitore CD nel luogo della divisione, i punti d'intersecazione G, G, G prefiggono i vertici delle teste de' partimenti, ossia delle divisioni, e tra di essi le sezioni uniformemente alte, e veloci; col mezzo delle quali (Lib. 7 §. 60) essendo il corpo intero dell' acqua fluente, *per supposizione*, nel dato tempo in once cube 6912, la prima partizione, per le cose spiegate, ne scarica once 2880, la seconda once 2304, la terza once 1152, e la quarta once 576, nel tempo medesimo, tutte corrispondenti alle date ragioni, che sommate insieme eguagliano il tutto dato. Che E. da F.

§. 226. COROLL.

Sicchè in ogni caso di doversi dividere in un determinato tempo, e assegnare un corpo di acqua perennemente fluente in qualunque stagione, per qualsivoglia canale a più interessati con atto perpetuo; colle regole generali sopra dimostrate, se ne ottiene l' effetto; e col mezzo di esse la divisione eguaglia le ragioni, colle quali i consocj partecipar debbono delle acque tutte naturalmente discorrenti per l' alveo infino al partitore; indi col mezzo di esso infino a' canali; e finalmente per gli canali diversivi ai luoghi determinati.

§. 227. COROLL.

Da quanto dicemmo è chiaro (§. 223 preced.), che l'acqua tutta introdotta dalla comun sezione del canale in quelle del partitore, già stabilito a norma delle date ragioni nel luogo della soglia: siccome elleno si anderanno ristringendo tra delle teste de' partimenti, infino ad incontrare, e continuare le totali grossezze di essi; così (Lib. 7 §. 65, e 66) anche a proporzione si accresceranno le loro velocità mezzane, onde nel tempo medesimo scaricheranno eguali quantità di acque giusta le date ragioni ne' canali diversivi degli sfruttatori a' loro fini.

§. 228.

§. 228. OSSERVAZ.

Sulle acque perenni che soglionsi ripartire non meno a seconda del naturale lor discorrimento, che colle misure, o forme prefisse dagli statuti.

Le acque perenni possonsi perpetuamente ripartire, concedere, e assegnare, non meno per quelle quantità naturali che in ogni stagione discorrer possono per un fiume, o canale, ma ben acconciamente per le quantità di misure certe in once comuni, o in forme derivatorie a norma delle costumanze diverse fra le Comunità ricevute. Per le prime già dimostrammo nelle scritte Propos. generali il modo di menarle all' effetto col mezzo de' partitori idraulici; ed in esse i partecipanti con perpetuo dritto sono esposti al danno, e all' utile delle quantità naturalmente derivabili dall' alveo regolato, per cui niuno de' consocj, sotto qualunque aspetto, potrà mai alterarne il *modo*, e lo *stato* da quello convenuto, e prefisso nel tempo della divisione, concessione, e assegnazione; siccome in avanti osserveremo.

§. 229.

Per le altre poi che assegnar possonsi, e soglionsi con misure certe di palmi cubi, once cube, ec. in un dato tempo; queste si stabiliscono talvolta colle sezioni aperte, e tal'altra con de'lumi corrispondenti alle acquistate ragioni, o ne' lati, o alle teste de' canali, e più regolarmente ne' castelli di distribuzione. Per esse i concedenti son perpetuamente tenuti mantenerne la stessa uniforme derivazione in ogni stagione a benefizio de'concessionarj, per cui tali meno giudiziose assegnazioni (che son l' origine, e il sostegno d' indefiniti piati, e consumazioni di averi de' Popoli) si prefiggono colle dottrine, e pratiche da noi spiegate ne' Cap. 2°, e 3° del presente Libro; alle quali, per non moltiplicar le cose medesime, rimandiamo l' ornatissimo Leggitore.

§. 230.

Nell' atto stesso però dobbiamo riflettere (Lib. 7 §. 202), che

che tali conceſſioni di acque in miſure certe, perennemente derivabili da' canali artefatti, non dovrebbonſi giammai ſtabilire ſucceſſivamente fluenti da' canali medeſimi; ma da' recipienti, o caſtelli deſtinati a ricever prima le acque perenni del canale, per ivi ritenerle conformate ad una coſtante altezza continua per ogni ſtagione, e da queſte macchine, in ſeguito, farle derivare ne' lumi delle conceſſioni, già ſperimentati, a ſeconda delle ragioni acquiſtate col perpetuo dritto; onde l'acqua ſuperflua ne' tempi di abbondanza, con arte architettonica ſi rimetta nel luogo opportuno del continuato canale a vantaggio del concedente, ſenza minima leſione del conceſſionario.

§. 231. AVVERT.

Varie quiſtioni legalidrauliche ſi fanno, e far ſi poſſono in ambidue i diviſati caſi, che variar ſogliono il modo, e lo ſtato convenuti negli atti delle conceſſioni, e aſſegnazioni. Lungo ſarebbe il dettaglio di eſſe nelle preciſe diverſità; e ci contentiamo ſoltanto ad iſtruzione qui oſſervarne le più generali per lo avviamento degli Studioſi.

§. 232. OSSERVAZ. *Legalidraulica*

Sopra del modo, e ſtato de' canali, e delle acque che per eſſi conduconſi inſino a' Partitori; in dove l' acqua perenne mutando la poſizione, ſi determina in modo, e ſtato diverſo per lo dritto acquiſtato da' partecipanti.

Altrove dicemmo (Lib. 2 §. 129, e ſeg.), altra eſſer la ſervitù prediale degli acquidotti, ed altro eſſere il dritto di concedere, e derivare le acque per eſſi diſcorrenti a' luoghi inferiori. La prima, cioè il poter condurre con ſiſtema legalidraulico un corpo di acqua fluente ſopra de' terreni alieni, è per dritto delle Genti (Leg. 11 §. *pro parte* D. *de ſervitut.*) di natura indiviſibile: ma il ſecondo per lo dritto medeſimo (L. 5. *Via* §. *uſus ſervitutum* D. iſt. tit.) è di natura diviſibile, a cagion che può dirſi per legge di Natura maggiore e minore ne-

negli atti diverſi, non men naturali in ogni ſtagione, che per le partizioni ſotto date ragioni, o miſure tra de' conceſſionarj, ed i concedenti.

§. 233.

Quindi oſſerviamo nel modo di concedere, e diviſamente aſſegnare le acque correnti perpetue da un dato canale col partitore (§. 228 preced.): che ſe nel contratto tra degl' intereſſati, e concedente fu ſtabilito, doverſi generalmente partire ſotto date ragioni, *l' acqua naturalmente fluente in ogni tempo per lo canale, o fiume*; in conſeguenza del diſpoſto nel dritto comune (L. 8 *In concedendo*, e nelle due leggi ſeguenti D. *De acqua pluvia arcen.*), dopo del contratto, il concedente medeſimo non può nè dee, ſenza il conſentimento de' conſocj sfruttatori, ad altri concedere ſotto qualſivoglia titolo l' acqua diſcorrente da' capi, quantunque abbondantiſſima, per tutto il tratto del canale, o fiume infino al partitore. A cagion che la nuova conceſſione introdurrebbe nel dritto di condurre (§. 232 preced.) l' acqua naturalmente fluente un nuovo ſtato nelle azioni, e una nuova ſervitù, nociva alle prime, cioè, minorante la quantità naturale dell' acqua corrente ne' varj tempi; ed in conſeguenza di danno, e pregiudizio allo ſtabilito col patto. E queſto ſi è quello, che intender volle l' *Imperador Giuſtiniano* nella L. 4. *Aquam* C. *De ſervitut. & aqua*.

§. 234.

In oltre ſe fu prefiſſa la diviſione in quantità di *miſure certe* ad ogni conceſſionario, per cui il concedente è tenuto (§. 229 preced.) alla perenne confluenza delle ſtabilite quantità: ſe l' acqua diſcorrente per lo canale da' ſuoi capi, ſarà ſufficiente per tutt' i partecipanti, e ne ſoprabbondi o ne' capi, o nell' alveo; in tali caſi (Lib. 7 §. 232) per eſſere il corpo dell' acqua diviſibile, giuſta il diſpoſto dal dritto comune (L. 2 §. *ſi Aquæduct.* D. *De ſervit. ruſt. præd.*), e L. 4 *Lucio Titio* D. *De aqua quotid. & æſtiva*), potrà il concedente ad altri concedere la ſoprabbondante, in qualunque modo, che ei voglia, ſenza che però rimanga punto impedito, o altrimenti diſturbato l'uſo delle prime conceſſioni, giuſta le aſſegnate quantità perpetue a norma dello ſtatuto.

§. 235.

§. 235. COROLL.

E da ciò è manifesto, che se qualunque nuova concessione, divisione, o assegnazione promessa dal concedente ad altri sfruttatori, senza l' intervento de' poziori, (§. 234 preced.) risultasse col modo, o nello stato nociva alle prime stabilite; in conseguenza non deesene, *per dritto comune*, (L. 14. *Per quem* D. *De servit. rustic. prædior.*, e L. 12 *Per fundum* D. ist. tit.) permettere l'eseguimento: a cagion che sarebbe lo stesso, che ritrarre se non direttamente, almen indirettamente, le prime concessioni; cosa che come lesiva del dritto, non si può, nè si deve eseguire.

§. 236. COROLL.

E per le ragioni medesime, se il canale, o il fiume dal capo al partitore sia comune a più partecipanti, ed indi nel partitore, e dopo di esso sia in più canali separatamente condotta l' acqua intera al vantaggio di ognuno; a niun di essi è lecito nel canale, o nel fiume imporre servitù di sorte alcuna avanti del partitore; ne concederne derivazione di qualche parte dell' acqua, senza l'intelligenza, e consentimento de'consocj: ed allorchè un di essi di soppiatto vi costituisca, o vi abbia costituito nuova servitù; questa o si dee assolutamente togliere, o rimaner dee a' danni del concedente, senza del minimo pregiudizio degli altri sfruttatori.

§. 237. COROLL.

Datalchè, nell' atto medesimo che sarà entrata l' acqua negli acquidotti diversivi degl' interessati, per usarla ciascuno colla ragion convenuta; sul fatto stesso il corpo fluente con pieno dritto proprio diventa del partecipante, e può questi legittimamente dal suo particolare acquidotto (L. 1 §. *Illud autem* D. *De aqua quot. & æstiva*) ad altri concederla, senza pregiudizio però nè de' consocj sfruttatori nel partitore, nè dello stato del canal superiore.

§. 238. PROPOS.

Le divisioni, e assegnazioni delle acque perenni, concedute col mezzo de' partitori perpetui, debbonsi eseguire ne'tempi estivi legalidraulici; affinchè riescano corrispondenti ai premeditati fini.

Egli è fuor di controversia, ciocchè riman colla sperienza continua dimostrato sull' accrescimento, e decrescimento delle acque correnti, che in ogni tempo dell' anno civile, o comune per le diverse circostanze de' luoghi, e delle stagioni osservansi non meno nello stato di rigore, che in quello di scarsezza, fra de'quali si ravvisa quello coacervabile, in cui regolar debbonsi le divisioni, e assegnazioni delle acque correnti; affinchè ben anche nella irregolarità delle contingenze, e delle circostanze le partizioni sien a esse corrispondenti, sotto le leggi medesime, colle quali gl'interessati con dritto acquistarono. Queste naturali vicissitudini, dedotte dalle leggi dell'ordine universale, necessariamente in Architettura idraulica ci determinano a distinguere nella diversità degli stati due universali modi, dal dritto comune ben acconciamente prefissi (L. 1 §. *Is autem D. ne quid in flumine public.*); il primo nello stato di natural rigore, che osserviamo ne' tempi d' Inverno, allorchè le acque (Lib. 2 §. 164, 165) son contenute tra delle ripe degli alvei (mentre sormontando le ripe, quel massimo rigore eccedente si è l' *Inondazione* de' terreni); e il secondo nello stato di natural scarsezza, che vediamo ne'tempi estivi, e più sensibilmente ne' tempi autunnali.

Fra di questi dalla Natura, e dalle leggi medesime abbiamo, esser il più certo stato, e quasi indubitabile quello, che nel tempo estivo ed autunnale dell'anno Equinoziale naturalmente l' acqua corrente ci manifesta: e perchè le divisioni, e le assegnazioni delle acque naturalmente fluenti (Lib.7 § 209) far debbonsi ne'tempi opportuni, onde la causa rimanga sempre ragionevole coll' effetto successivo per l' adempimento del fine; che sono i più certi, al più possibile, per le naturali contingenze, e circostanze; perciò riscontrandosi ne'tempi estivi legali le più naturali uniformità ne' discorrimenti, in questi per isperienza, e per legge comune si fanno le disamine, le divisioni, e le assegnazioni giu-

giusta gli acquistati dritti. Che E. da D.

§. 239. COROLL.

Quindi rimanendo determinato col dritto comune (L. prim. §. *æstatem incipere* D. *De aqua quot. & æstiva*), che il tempo legalidraulico estivo computar debbasi dall' equinozio invernile all'equinozio autunnale; in conseguenza le divisioni, e assegnazioni delle acque perenni, col mezzo de' partitori perpetui, si eseguono (Lib. 2 §. 77) in questo tempo dell' anno Equinoziale.

§. 240. COROLL.

E combinando le cose medesime colle leggi (L. 1 §. *Is autem* D. *Ne quid in flum. publ.*), avvisiamo in Architettura idraulica, che dovendosi conoscere, disaminare, e misurare un corpo di acqua fluente, per indi concedersi, e assegnarsi agli sfruttatori a seconda delle prefisse ragioni; tutti quegli sperimenti, ed operazioni idrauliche che precedono alle convenute derivazioni, assegnazioni, e condotte, col mezzo de' partitori, debbonsi formare nell' està precedente a quella della divisione, derivazione, e assegnazione, ec.

§. 241. OSSERVAZ.

Sopra de' rifacimenti, e purgazioni de' partitori, e de' canali artificiosi prima che l' acqua entri nel partitore, e dopo che dal medesimo sia entrata negli acquidotti diversi de' partecipanti.

Dal dritto comune abbiamo (L. 1 §. *purgandi* D. *De rivis*), e noi con *Ulpiano* osservammo (Lib. 2 §. 91, e seguenti) la differenza legalidraulica, che necessariamente ritrovasi, tra de' rifacimenti delle parti degli alvei de' fiumi, e rivi, e tra de' purgamenti di essi dalle temporanee impedienti circostanze, onde l' acqua confluente con successione possasi menar libera a' luoghi inferiori. Da questo dunque, e da quanto rimane con saviezza prefisso nel dritto comune, generalmente argumentando, osservia-

viamo, che se (L. 3 *Unde* §. *hoc autem* D. *De itiner. actuq. privat.*) l'acqua discorrente da un canale sia stata interamente, nelle sue naturali vicissitudini sotto date ragioni, ad altri conceduta, e assegnata col mezzo del partitore; i rifacimenti, e i purgamenti del canale, dal capo al partitore, debbonsi assolutamente regolare colle leggi del contratto del tempo medesimo. Ma se non fuvvi, con patto, stabilito il modo di menare all'effetto i rifacimenti, e i purgamenti; in tal caso il dritto di rifare giusta la prima forma, e di purgare gli acquidotti diversi, si appartiene agli sfruttatori dell' acqua corrente che acquistaronvi le azioni: datalchè, *per le cose dimostrate*, dal partitore in avanti ogni partecipante è tenuto al rifacimento, e alla purgazione del proprio acquidotto; e tutti in comune, a seconda delle ragioni colle quali sfruttano le acque concedute, alle rifazioni, e purgamenti dell' edificio del partitore, e del canale dal partitore al capo. Se però non si trova altrimenti convenuto col concedente, e tra de' consocj; per le quali cose (ripetiamo) deesi assolutamente stare alla legge del contratto del tempo della concessione, e partizione; ec.

§. 242. COROLL.

Quindi dalle cose medesime è manifesto, che se talun concedente dal suo canale ne abbia derivato qualche parte del corpo fluente, sotto qualunque aspetto, al vantaggio di altri sfruttatori, rimanendo a benefizio del concedente il dippiù del corpo discorrente nelle sue naturali vicissitudini; il succoncessionario, perchè non ha parte nella prima azione, non è tenuto al rifacimento, nè alla purgazione del canale dal capo infino al partitore, ma ben il concedente particolare, che nella divisata forma la tale acqua succoncedette.

§. 243. COROLL.

Ed all'incontro entrata l'acqua nel partitore i concessionarj, e concedente sono obbligati a' rifacimenti, e alle purgazioni dell' edificio, siccome dicemmo; ma nella continuazion degli acquidotti diversivi, ciascun partecipante è tenuto alle cose medesime nel suo alveo, nel quale vi ha l'intero acquistato dritto, senza punto alterare il modo, e lo stato de' medesimi, e del corpo naturalmente, e liberamente fluente, giusta la prima concessione,

di-

divisione, e assegnazione; affinchè non sia inferito il minimo danno al canal superiore, all'edificio idraulico, e alla conformazione dell'acqua intera, e divisa.

C A P. VI.

Delle divisioni temporanee delle acque correnti, e del modo di regolarne le partizioni a benefizio degli sfruttatori.

§. 244. A V V E R T.

Le divisioni temporanee delle acque correnti altro non sono, o esser sogliono, che distribuzioni di un corpo di acqua fluente quotidiano, o estivo in quantità di tempi periodici; ossia quell'assegnazione temporanea di una quantità discorrente certa, o incerta di acqua per lo spazio di giorni, ore, ec.; affin di avvalersene sotto le date ragioni quegl' interessati, che ne acquistarono colle concessioni il temporaneo dritto di condurle, e sfruttarle. Queste regolari assegnazioni temporanee, perchè in più modi soglionsi stabilire fra de' concedenti, e concessionarj; perciò qui generalmente l'osserviamo, per indi additarne le pratiche universali.

§. 245. O S S E R V A Z.

Sul modo di dividere temporaneamente le acque correnti.

In molti casi suol dividersi in ragion di tempi periodici un tal corpo di acqua naturalmente corrente per un canale arti-

ficioso, e avvalersene gli sfruttatori a seconda delle convenute ragioni, derivandolo in canali aperti; onde interamente usare del corpo fluente nel corrimento di que'tempi, già colle convenzioni prefissi. In questi casi: perchè l' intera acqua senza determinazione positiva della sua quantità, passa nell'intero dominio di ogni sfruttatore, a seconda delle ragioni de'tempi convenute col concedente, o pur stabilite tra de' consocj; perciò terminato che sarà il primo corrimento de'dati spazj temporanei, incominciar ne dee un secondo, ed indi un terzo, e così in avanti, o perpetuamente per tutto l' anno, o ne' tempi estivi, o pur per un dato spazio di giorni, di ore, ec.; e queste tali assegnazioni servir sogliono, o ad animar macchine idrotecniche, o ne' tempi estivi per l' agricoltura.

§. 246.

Si danno altri casi in Architettura idraulica, ne' quali un corpo di acqua naturalmente fluente per un canale artificioso a' luoghi inferiori, nel tempo medesimo del corrimento intero più sfruttatori, a seconda delle convenute ragioni, ne derivino le stabilite rate; datalchè ognun di essi nell'atto medesimo si avvale per lo tempo convenuto di quella parte dell' acqua naturalmente fluente, che gli fu conceduta. In questi casi non già l'intero corpo discorrente passa nel pieno dominio de' partecipanti, a seconda delle ragioni de' tempi prefissi ne' giri temporanei, ma le parti concedute di esso, nell' atto medesimo, gl' interessati derivano nella ragione di giorni, ore, ec.; per cui anche in queste assegnazioni è manifesto, che terminato il giro del primo tempo, se ne ricomincia un secondo, e così in avanti o ne' tempi, o pur per un dato spazio di giorni, ec.

§. 247.

E finalmente in altri casi diversi soglionsi concedere le acque correnti da' canali artefatti in quantità certe, e in tempi positivi; o per animar temporaneamente mulini ad olio, ed altre macchine di uso temporaneo; o per innaffiar praterie, ortaglie, seminati estivi, o altro. In questi, e simili casi le partizioni, e assegnazioni regolari fannosi con de' lumi quadrilateri, o circolari, ne' tali luoghi dell' altezza viva della sezion fluente dell'acqua, che corre per l' acquidotto; onde colla posizione opportuna del

del lume misurato, e dalla sperienza confermato, se ne scarichi la conceduta quantità temporanea nel corrimento del tempo periodico sotto le diverse ragioni convenuta.

§. 248. OSSERVAZ.

Sul modo di regolare le assegnazioni temporanee delle acque naturalmente correnti da' canali artificiosi, al vantaggio degli sfruttatori diversi.

Altrove fu generalmente dimostrato (Lib. 7 §. 210), che le acque correnti ne' canali artificiosi, affinchè naturalmente confluiscano a'luoghi inferiori, a produrre un qualche vantaggioso effetto, esser debbono pienamente libere da qualunque ostacolo, impediente non meno quella libertà, per legge dell' Ordine alla sua sostanza prefissa, che quella regolare, e corrispondente, dalla Scienza assegnatale, per adempierne il fine. Quindi è manifesto ne' primi casi sopra osservati (§. 245 preced.), che dovendosi a più partecipanti dividere, e assegnare un corpo intero di acqua naturalmente discorrente per un tale acquidotto regolato, a seconda delle ragioni de'tempi convenuti; necessariamente, per non essersi prescritta la quantità del volume fluente in un determinato tempo, ad ogni partecipante ne spetta la derivazione dell' intero corpo naturalmente corrente (Lib. 7 §. 212, e seguenti) col modo stesso, e nello stato medesimo di libertà, ne' canali privati, che nel comun canale artificioso dalla libera derivazione vi discorre. E da ciò ne segue, che le derivazioni concedute debbono condursi col mezzo di altri simili canali regolati, sempre eguali, ed egualmente posti (§. 215, 216 preced.) a' luoghi inferiori; onde ne risulti l'effetto, che la quantità dell' acqua stessa passi interamente, per gli giri temporanei, agli usi degli sfruttatori, che ne acquistarono il dritto colle naturali derivazioni.

§. 249.

Questa determinazione legalidraulica esige in Idragogia, che nell'andamento del comun canale regolato sienvi intestati ne' luo-

luoghi opportuni gli acquidotti privati delle particolari derivazioni, tutti, *per istituzione*, eguali, simili, ed egualmente posti (§. 248 preced.) come il canal comune; in oltre esige ogni intestatura gl'incili forniti di cateratte, sempre simili, ed eguali alla sezione di quello, considerata nel luogo della derivazione; e finalmente, che le soglie (Lib. 7 §. 219.) derivatorie stien perfettamente stabilite, e al pari colle lineazioni de' fondi de' canali.

In oltre osserviamo, che nel medesimo comun canale regolato, appresso di ogni particolar derivazione, vi si adatta la cateratta regolatrice cogli stipiti incastrati nelle sponde di esso, onde l'acqua naturalmente fluente per lo canale, giunta alla cateratta regolatrice, stando questa chiusa, e la privata aperta, si derivi interamente libera nell' acquidotto particolare per lo spazio del convenuto tempo; datalchè operando nel modo stesso in tutte le derivazioni, poste l'una dopo l'altra, si meni avanti l'assegnazione ad ogni consocio, e così rimangono adempiuti i prefissi giri del convenuto tempo, giusta l'acquistato dritto.

§. 250.

Negli altri casi (§. 246 preced.) di doversi temporaneamente derivare colle date ragioni di giorni, ore, ec. le parti concedute dell' acqua naturalmente corrente per lo canale artificioso, nell'atto medesimo che l' intero corpo si mena a' luoghi inferiori: dobbiamo osservare in prima le ragioni delle acque concedute, le quali essendo, per esemplo, come 3 : 1; 6 : 1; 5 : 1 ec., fondate sulle concessioni di derivarne il terzo, il sesto, e il quinto del corpo naturalmente fluente; ad esse ragioni ragguagliar debbonsi (Lib. 7 §. 225, e seguenti) le basi delle sezioni derivatorie, facendole eseguire tutte simili, ed egualmente poste ne' luoghi, con quella del comun canale regolato ne' luoghi delle intestazioni; indi in ogn'incile, *per istituzione*, vi si adatta (§. 249 preced.) la soglia opportuna, e la cateratta, e nel canal comune con egual arte vi si dispone la cateratta regolatrice delle derivazioni temporanee; datalchè coll'esercizio di esse, siccome dicemmo, a seconda delle date ragioni de' tempi convenuti, ciascun partecipante consegua la parte assegnata per lo tempo prefisso.

§. 251.

In punto all' ultimo general caſo (§. 247 preced.) di doverſi aſſegnare, e derivare parti di acqua in quantità di miſure certe, queſto in Architettura idraulica ſotto due aſpetti l'oſſerviamo; il primo nelle determinazioni di quantità poſitive di palmi, once, o altro cubi, onde fluiſcano eſſe a ſeconda delle ragioni di tempi, cioè di giorni, ore, ec. a più conceſſionarj; e il ſecondo nelle poſizioni delle quantità ſuperficiali delle ſezioni derivatorie, concedute, e ſtabilite ne' luoghi diverſi dell' andamento del canal regolato ſotto date altezze, ſempre che però le acque fluenti nel canal regolato ſtien colle derivazioni nel modo, e nello ſtato opportunamente uniformi, e relativamente ſimili. Queſte tali aſſegnazioni eſeguir ſoglionſi con de' lumi adattabili alle ſponde de' canali regolati, e ſi governano per le poſizioni, e forme colle dottrine, e pratiche medeſime, da noi ſcritte ne' Cap. 3, e 4 di queſto Libro; per cui a quanto ivi dicemmo, rimandiamo l'ornato Leggitore. Circa poi alle derivazioni temporanee colle date ragioni, in cui debbono i lumi prefiſſi mantenerſi fluenti a norma del convenuto cogl'intereſſati; egli è chiaro, che col ſolo aprirſi i lumi per lo convenuto corrimento del preſcritto tempo, e col ſerrarſi terminato lo ſpazio del tempo dato, ſe ne ottiene l' effetto a ſeconda delle date ragioni.

§. 252.

Da tutto ciò è manifeſto il modo, e lo ſtato delle derivazioni temporanee agli oggetti politici del Pubblico, e de' Privati tra delle ſocietà; che ſe i lumi da' quali erogar deeſi una quantità di acqua in miſure poſitive, per un tal tempo di giorni, ore, ec., ſien eſſi formati circolari, e opportunamente ſtabili ne' luoghi, co' loro epiſtomj corriſpondenti alla conceſſione; e quindi coll'aprirſi le chiavette nel dato tempo, ed indi ſerrarſi in fine, ſaran le acque a benefizio de' conceſſionarj derivate in miſure poſitive per gli tempi convenuti.

§. 253. AVVERT.

Con gli oſſervati ſcientifici elementi ſi formano tutte le temporanee derivazioni poſſibili, ed univerſalmente a eſſi riferi-

consi tutt'i casi, che possonsi risolvere in questa parte dell' Idrometria. Noi nelle presenti Istituzioni consigliando la brevità, a fronte delle tante cose che dir si potrebbero, ci riduciamo a scrivere le seguenti Propos. generali; col mezzo delle quali ogni Studioso sarà in istrada per la risoluzione di qualunque problema.

§. 254. PROPOS.

Dato qualunque canale artefatto, in cui l' acqua tutta naturalmente fluente debba assegnarsi per lo giro di giorni trenta a dieci concessionarj, durante il tempo estivo; si domanda la quantità del tempo corrispondente ad ogni sfruttatore.

Giusta le regole aritmetiche, dividasi il numero degli sfruttatori nella quantità del tempo, che coordina il giro, ed avremo che ciascun consocio derivar puote nel suo canale (§. 249, 250 preced.) per giorni tre tutta l'acqua, liberamente corrente per lo canal comune; ed in conseguenza terminati i primi giorni tre del primo partecipante temporaneo, si dà luogo alla derivazione dell' acqua medesima nel secondo privato canale, e così de' rimanenti infino a compiere il dato giro de' giorni trenta; datalchè elasso il primo giro se ne ripríncipia un secondo, e così successivamente per lo intero convenuto tempo estivo: e perchè i tempi estivi legalidraulici (Lib. 7 §. 115) si computano dall' equinozio invernile all' equinozio autunnale, che è lo spazio di giorni 186; perciò dividendo la rata del giro per l'additato spazio, ogni sfruttatore (§. 244. preced.) ha la sua quantità intera di tempo in giorni 18, ore 14, e minuti primi 40. Che E. da F.

§. 255. PROPOS.

Ponghiamo un canale artefatto, e in esso un corpo di acqua naturalmente nella sua libertà fluente, e ponghiamo essere stato conceduto interamente per lo spazio di giorni 90 a quattro sfruttatori, con legge tale, che le derivazioni debbano farsi a tutti nel giro di giorni 15, e che il primo la derivi per la metà del tempo; il secondo per la quarta parte; il terzo per la dodicesima parte; e il quarto per la sesta parte; si domanda la quantità del tempo corrispondente ad ognuno nel dato giro, e nel tutto de' giorni 90 della concessione.

Stien le cose tutte siccome sopra dicemmo (§. 249, 254 preced.), onde stabile rimanga il modo, e lo stato del canal comune artifizioso, e le intestature uniformi delle derivazioni particolari. Posto dunque il dato di giorni 15 per lo giro comune, e posta la quantità del tempo, che ciascun consocio abbia acquistato nella derivazione, *per posizione* avremo, che il giro de' giorni 15 coordinano ore comuni 360, e le determinate quantità de' tempi conceduti saranno, come 2 : 1, 4 : 1, 12 : 1, 6 : 1; colle quali ogni partecipante derivar dee tutta l'acqua naturalmente fluente per lo canal comune, nel suo canal privato.

Per le cose dimostrate (§. 254 preced.) si faccia, come le ragioni fra di esse per ognuno degli sfruttatori, così il numero delle ore 360 del giro intero al quarto proporzionale; ed avremo ne' generati numeri, che al primo, colla ragione di 2 : 1, se gli appartiene l'intera derivazione dell' acqua data per ore comuni 180; al secondo per ore 90; al terzo per ore 30; e al quarto per ore 60, le quali in una raccolte, sommano le date ore 360: e perchè l'intera concession temporanea fu di giorni 90, *giusta il convenuto*; perciò, *giusta le regole aritmetiche*, dividendo i giorni 15 nel tempo di concessione 90, avremo giri 6; e dell' intero tempo medesimo al primo interessato ne spetta la derivazione per giorni 45; al secondo per giorni 22 $\frac{1}{2}$; al terzo per

 gior-

giorni 7 $\frac{1}{2}$; e al quarto per giorni 15, che eguagliano i giorni 90 della concessione. Che E. da F.

§. 256. COROLL.

Dalle spiegate cose è chiaro, (senza punto moltiplicar altre proposizioni) che se qualunque posseditor di un tal corpo di acqua fluente per un acquidotto, conceda temporaneamente a più partecipanti diverse parti di quello, sotto certe misure, in dati tempi, e nell' atto medesimo che l'acqua in quantità maggiore dalle erogazioni discorre per l'acquidotto a' luoghi inferiori, per lo cui modo, e stato (Lib. 7 §. 248, e seguenti) le sezioni erogatorie son simili, e similmente poste con quella del canal regolato; cioè a dire, che abbiam le figure medesime, le basi nelle date ragioni, le altezze vive eguali, e le velocità medie uniformi; in conseguenza delle cose dimostrate (§. preced.) saran disaminate le quantità temporaneamente concedute in palmi, once, e minuti comuni coll' esercizio della Reg. de'tre, dicendosi: come ogni ragione di ciascun partecipante trovasi nello stato, così la quantità dell' acqua discorrente in un dato tempo al quarto proporzionale; ed avremo il corpo veloce dell'acqua da erogarsi in misure positive.

In oltre disamineremo le quantità de' tempi convenuti in ore, giorni, ec. col metodo stesso: dappoichè se diremo, come le ragioni medesime son fra di esse in ciascun partecipante, così trovasi la quantità del tempo del giro intero al quarto proporzionale; ed avremo la rata di tempo, che ad ogn' interessato si appartiene per la derivazione della quantità conceduta in ogni giro; e lo stesso in altri casi, ec.

§. 257. COROLL.

Datalchè stando le sezioni tutte egualmente veloci, sotto le date ragioni temporaneamente concedute in quantità positive, e stando le cose nel modo, e stato siccome dicemmo: se l'altezza viva comune nell'atto delle derivazioni non eguagliasse quella già stabilita o promessa nel contratto, onde per le minori sezioni simili, minor quantità nel convenuto tempo se ne derivasse, da quella stabilita colla superficie di esse uniformemente veloci; in tali casi, *permettendolo le circostanze*, si potrà l'acqua fluente per lo canale artifizioso (col consentimento di tutti gli sfrutta-

tori) elevarsi alla prefissa comune altezza viva per conseguirsene l' effetto. Questo spediente si esercita col contrapporsi al discorrimento comune, nel corrispondente luogo, un ostacolo; cioè a dire, un pezzo di cateratta tra de' suoi stipiti dal fondo del canale in sopra; di tale altezza, tolta dalla sperienza, che ne elevi la discorrenza infino a quell' altezza viva, che fu determinatrice delle sezioni derivatorie, sotto le date ragioni di quantità concedute per lo tempo convenuto.

§. 258. AVVERT.

In caso contrario, che le circostanze, il fatto, o la discordanza degl' interessati impedissero la premessa disposizione dell' ostacolo; il concedente, perchè assegnò parti di acqua positive, derivabili temporaneamente, sarà sempre tenuto al proporzionale rifacimento della minorazione del corpo fluente, e non già ad altro che pretender possano i concessionarj (purchè altrimenti non sia stato convenuto) per lo dritto di derivazione sotto misure certe dalle sezioni colle date ragioni di tempi. Ed all' opposito se le concessioni furon convenute non già in quantità di misure positive, ma a seconda delle bisogna de' concessionarj: a cagion che l' effetto corrisponde, ed è proporzionale alle cause; il concedente in tali e simili casi di alterazione di stato dal convenuto bisogno, è sempre tenuto al proporzionale temporaneo risarcimento de' danni de' non prodotti effetti, mai sempre a proporzion delle cause, per lo non uso seguito; per le quali cose ogni studioso Professore idraulico dee necessariamente conoscere d' appresso, ciocchè intendiamo nella L. 63 *Pretia rerum* D. *Ad leg. falcid.*, L. *unica* Cod. *De sentent.* L. 1, e L. 22. *Si steril.* §. *cum per vendit.* D. *De action. empt. & vend.*, ed altrove ancora, alle quali rimandiamo il savio Leggitore per non dilungarci maggiormente.

§. 259.

§. 259. PROPOS.

Sia da qualunque proprietario temporaneamente conceduta l'acqua intera, naturalmente corrente dal suo canale regolato, sotto date ragioni a più sfruttatori, ed elasso qualche tempo, se dal proprietario medesimo si acquistasse altra quantità di acqua, introducendola nel canale istesso, per poi derivarla, o altrimenti concederla a suo vantaggio, prima di giugnere a' lumi, incili, o partitori delle concessioni fatte; si domanda il sistema da tenersi per liquidarne la quantità agumentata; e il modo di separarla senza della minima offesa de' primi poziori concessionarj.

Supponiamo giusta le sperienze, e il calcolo (Lib. 7 §. 123), che l'acqua intera naturalmente fluente per lo comun canale regolato, disaminata in un minuto secondo orario (Lib. 7 §. 238, e seguenti) nell'està precedente a quella dello stabilimento della nuova erogazione, siasi rinvenita fluire per una sezione di base once 9, di altezza viva once 4, e colla velocità mezzana di once 24; che prefigge nel dato tempo la quantità di palmi cubi 72; e ponghiamo che i partecipanti sien tre, e le ragioni diverse della lor partecipazione come 2 : 1, 3 : 1, e 6 : 1.

Supponiamo in oltre, che il concedente abbia acquistato una quantità di acqua sconosciuta, e l'abbia unita al suo primo volume fluente; per cui nel nuovo stato formano unite altro ben diverso corpo fluente nel canal medesimo, che disaminato nel tempo stesso di un minuto secondo orario nel luogo della futura derivazione, siasi per esemplo rinvenito in quantità palmi cubi 84.

Ciò posto, si detragga la quantità obbligata alle prime concessioni sotto le date ragioni, dalla nuova misura disaminata in palmi cubi 84; ed avremo nella differenza palmi cubi 12 di acqua nuovamente aggiunta dal proprietario nel canale.

Per

Per le cose più volte dimostrate (Lib. 7 §. 223) si faccia, come il primo corpo fluente in quantità = 72 alla differenza in quantità = 12, così la base della sezione del primo corpo fluente = 9 al quarto proporzione = 1 $\frac{1}{2}$, che è la base della futura sezione nel luogo della nuova derivazione; ed in conseguenza l' acqua dal concedente accresciuta senza la minima offesa de' primi poziori sfruttatori; che acquistarono il dritto sul corpo fluente a seconda dell' està precedente; col mezzo della ricercata sezione ne rimarrà dal tutto separata. Che E. da F.

§. 260. AVVERT.

Avvertiamo però, che tutto il dimostrato, e spiegato nella precedente Proposizione si può eseguire in que' casi, che il tutto, e le parti, e le parti col tutto conservino nel determinato intero tempo delle erogazioni un istesso modo, ed uno stato medesimo di confluenze luogali: in casi contrarj diversificandosi le circostanze; saran mutate ben anche le spiegate cose, le quali ne' rapporti colle diversità, ed a seconda di esse si risolveranno colle ragionate dottrine, e pratiche già dette ne' Libri precedenti.

§. 261. COROLL.

Quindi ne segue (§. 259 preced.), che se dopo formata la nuova derivazione dell'acqua, dal concedente agumentata nel canal medesimo, durante il tempo delle convenute derivazioni temporanee per qualunque difetto, o delle inegualità per le stagioni, o per altre circostanze si minorasse l' altezza viva delle sezioni fluenti, onde per esse nel dato tempo di un minuto secondo orario non fluisse, siccome fluiva nell'Està precedente per lo canale artefatto, la prim'acqua naturalmente conceduta ai tre partecipanti, in quantità eguale a' palmi 72 in un minuto secondo di tempo: in tali casi, e simili il concedente dovendo mantenere il modo, e lo stato naturale, delle prime concessioni, per lo dritto dagl' interessati acquistato; o dovrà chiudere la nuova derivazione tutta, onde rimetterla nello stato di libertà naturale; o rinserrarla di tanto dal fondo in sopra, che l' acqua rimanga fluente nel canale artefatto, e nelle sezioni erogatorie in quell'altezza medesima, che fu nell'atto delle prime concessioni

ni stabilita, e coll'atto dello sperimento prefissa, in cui fu dichiarato la sua quantità naturale in palmi cubi 72 nel determinato tempo. Ma se vogliasi mantenere aperta la nuova derivazione a' danni de' poziori; conviene, che il Concedente risaccia a proporzione il danno a' primi Concessionarj apportato, o che potrà l' opera manofatta apportare.

§. 262. AVVERT.

Le concessioni, misure, e assegnazioni temporanee delle acque correnti son generalmente governate dalle medesime leggi, che quelle additate nelle divisioni, e derivazioni perpetue; per cui a quelle rimandiamo l' ornato Leggitore. Qui soltanto avvertiamo, esser lecito nelle concessioni temporanee a' proprietarj delle acque correnti per gli acquidotti, in forza delle citate LL. 2 §. si *Aquæd.* D. *De servit. rust. præd.*; e 4 *Lucio Titio* D. *De aqua quot. & æst.* poter eglino dal medesimo canale, nel tempo medesimo, e nell' atto stesso concedere, e assegnare temporaneamente ad altri le acque fluenti; sempre che nell' acquidotto il volume corrente trovasi nel modo, e nello stato a tutti gl' interessati sufficiente, sempre a norma del convenuto.

§. 263.

In oltre avvertiamo, che giusta il disposto nella L. 1. §. *illud tamen* D. *De aqua quot. & æstiva*, entrata l'acqua conceduta, e temporaneamente assegnata o in misure positive, o naturalmente ad ogni sfruttatore nel proprio suo canale; questi usandola coll' intero dritto, in ambidue i casi può ad altri assegnarla a suo arbitrio, durante il giro, e il tempo della concessione a suo benefizio fatta.

§. 264.

Molte, e diverse quistioni legalidrauliche si fanno nelle concessioni, e derivazioni temporanee delle acque fluenti, per le diverse circostanze che accompagnar sogliono tali azioni, le quali sorgono dalla natura de' patti tra de'concedenti, e concessionarj; cioè a dire, per esemplo, se l' acqua debba derivarsi nel modo, e stato medesimo, che naturalmente discorre, o può discorrere in un determinato tempo per lo canale regolato. Se

le

le derivazioni ſien concedute in quantità di volume fluente in un dato tempo, con miſure poſitive di palmi, once, e minuti cubi, o pur in botti, barili, e caraffe, o pur altrimenti. Se le erogazioni ſi fuſſero prefiſſe in ſezioni, o lumi miſurati poſitivamente ne' luoghi in once ſuperficiali, ſenza aver riguardo a un determinabile tempo per la preſtezza o ſollecitazione di moto dell'acqua che vi corre (coſa per altro eſercitata dagl' ignoranti; e da' faciticci ambideſtri); e finalmente ſe le derivazioni ſi conveniſſero a ſeconda delle tali, o tali biſogna poſitive de' terreni, macchine, o altro degli sfruttatori, per cui dalla miſura de' terreni, col ragguaglio del convenuto uſo temporaneo, o dal calcolo delle neceſſarie forze, col confronto della cauſa, e dell' effetto ritrarne la miſura in quantità dell' acqua veloce opportunamente neceſſaria alla derivazione.

§. 265.

A tutte queſte intereſſanti quiſtioni ne' caſi delle circoſtanze diverſe, che dagli Architetti idraulici, coll'eſercizio delle generali coſe già ſpiegate, opportunamente ſi riſolvono, le ſavie leggi comuni han prefiſſo avvedutiſſime determinazioni, alle quali per non più dilungarci rimandiamo l' ornato Leggitore; affinchè coll'intelligenza delle prudenti riſpoſte de' Giureconſulti eſpreſſe nelle LL. 35 *quod ſæpe* §. *in res* D. *de contr. empt.*, L. prim. §. *poſt menſur.* D. *de pericul. & commod. rei vend.*, L. 1 D. *de action. empt. & vend.*, L. *ſtipulat.* 22. D. *de verb. obligat.*) colle dottrine, e colle pratiche inſegnate, poſſano operare ſenza di minima ingiuria degl' intereſſati.

FINE DEL LIB. VII.

LIBRO VIII.

DELL' INCORRERE DE' FIUMI VARIABILI; DEGLI EFFETTI CHE PRODUCE A' FONDI, E ALLE RIPE; E DEGLI EDIFICJ IDRAGOGICI CHE VI SI FANNO A RENDER LE DISCORRENZE OPPORTUNAMENTE ALVEATE.

§. 1. INTRODUZIONE.

NE'proprj luoghi di queste Istituzioni generali (Lib.1 §.49) universalmente additammo la natura de'corpi solidi, e fluidi, per quanto manifestansi al nostro sensorio. In punto a'primi organizzati d'indefinito novero di particelle coese, furon essi riguardati sotto di un tal volume, come una massa unita e sola; per cui spiegandone le leggi de'movimenti, osservammo, e dimostrammo non potersi un solido esercitar nel moto semplice, ec., se tutte le componenti molecole del figurato volume non con-

 ce-

cepiscono un' impeto eguale nel muoversi, altrimenti (Lib. I §. 191, 212, e seg.) per legge di Natura è positivamente necessario, che si spezzino. Gli Statici accordano a' solidi un certo punto (per così dire) dentro, o fuori della pesante mole, a seconda della forma, sotto cui è figurata, che denominano centro di gravità, in dove: a cagion che le componenti particelle vi consistono di eguali momenti all' attorno; in conseguenza ivi si equilibrano essi nella determinata gravità; o potenza inerente, per descrivere da esso lo spazio del movimento, e la linea di direzione.

I secondi, cioè, *nel caso nostro*, le acque, furon definiti, *per isperienza*, (Lib. I §. 50, e seg.) radunamenti inconnessi di monadi solide, rigide, e sferiche, dotate di fluidità, ec.; per cui ogni monada, molecola, o particella per legge di Natura è sempre in libertà di muoversi da se sola, o colle altre a seconda delle circostanze: e in fatti osserviamo, ne' casi diversi, muoversi tali particelle con celerità, e direzione varia dalle contigue, non perchè non sia un corpo grave, onde obbligato a seguire le leggi universali della gravità circoscritta, ma perchè essendo nell' Ordine immenso un radunamento di corpicciuoli fluidi, sempre inconnessi, e sempre in libertà di muoversi contingentemente; in conseguenza non è tra le possibili cose assegnarvi un positivo centro di gravità, mentre convien riguardarlo in ogni particella separatamente.

Può darsi però, che per l' effetto di varie possibili circostanze, in casi diversi accada, che un corpo di acqua scorrente, nel menarsi in una determinata forma, abbia rapporto per la sezion di questa col centro di gravità della figura, ma quest'atto, *per isperienza*, può darsi in qualche dato tempo accidentalmente, allorchè alcune parti del fluido in moto urtando in ostacoli resistenti, son dalle circostanze forzate a seguire il movimento delle altre contigue.

Non è punto del nostro Istituto considerar le confluenze, e le resistenze delle acque in astratto, e così dar luogo a quistioni senza fine; cioè a dire, se gl' inconnessi elementi fluidi sien talmente liberi dall'azion dell'Aria atmosferica, e talmente slegati, che ogni monada si distacchi dall'altra senza veruna resistenza contigua: datalchè, rapportando la cosa al caso nostro, riscontrar si potesse, se discorrendo per un fondo ineguale, e scabro,

tra

tra ruide, e indiritte sponde sien impedite sol quelle molecole che s'incontrano negli ostacoli; mentre le altre seguitano l' accelerazione, o il grado di questa già acquistato nel giugnere al moto equabile. In Architettura idraulica convien disaminar le acque concretamente, ne' rapporti colle confluenze naturali dal nostro sensorio osservabili; onde dedurne colla sperienza le ragionevoli disamine delle cause, e degli effetti, e tutte le rimanenti lasciarle alle penetrazioni degl' Idraulici da gabinetto.

C A P. I.

Delle nozioni fondamentali del corrimento de' fiumi negli alvei, dedotte dalla scienza della Natura.

§. 2. OSSERVAZ.

Sul modo naturale con cui le particelle acquee si esercitano nel muoversi a' luoghi inferiori.

Dalla cotinua sperienza siamo ammaestrati di due naturali azioni, colle quali le molecole, e particelle di acqua si esercitano nel menarsi da luogo a luogo. La prima si è, che le minime acquee (Lib. 2 §. 8, e seg.) hanno, *per legge di Natura*, una cert'aderenza ossia attaccamento, con cui tengonsi unite insieme (Lib. 2. §. 288, e seg.) più monadi in una molecola, e più molecole in una gocciola, ec., per cui nelle possibili contingenze, e si uniscono, e colmeggiano in forma di quasi semisfere. Tale attività manifestasi infino alla dimostrazione, in osservare, che movendosi una particella di acqua, questa non si mena in avanti, senza che sien tirate in unione le molecole contigue: e all'opposito, se resterà impedita una parte del flui-

fluido discorrente ; in conseguenza vedremo rimanerne con essa impedito il movimento alle altre particelle, che immediatamente le son contigue ; e così ancora in avanti proporzionalmente, infino alla consumazion dell' azione.

La seconda ci si manifesta, osservando più, e più particelle acquee già unite in discorrimento per gli luoghi inferiori; cioè a dire, che qualunque capo di acqua menandosi in avanti a stabilire qualunque fiume; il corpo fluente nello spandersi sul luogo, e nel continuarsi per lo spazio a prefiggerne l'alveo, *per legge di Natura*, lo vediamo diversamente tripartirsi a seconda delle circostanze luogali. Quindi (Lib. 1 §. 181, 182, 184) la parte di mezzo del corrimento, perchè si muove in dirittura, sempre sollecitata dalle precedenti, e dalle contigue; vi prefigge il filone del fiume più, e più veloce delle due laterali nel confluvio, mentre le laterali medesime scostandosi dall' andamento centrale, scorrono inverso delle sponde, nel cui atto disturbate dalle succedenti, e dalle contigue, rotano inverso del capo. Da questo movimento quasi circolare (§. preceden.) ne segue, *giusta la sperienza*, un successivo incorporamento col filone, per cui nel continuo tangente conflitto giammai le particelle acquee conservano lo stato di prima, e il luogo medesimo, ma sempre siccome la parte di mezzo tende a dispandersi inverso le sponde, così le laterali tendono a rotare, ed unirsi colle altre; e quindi con tale alternativa tendenza ben vediamo, che dall' azione, a seconda delle circostanze luogali, i fiumi che corrono in dirittura, in alvei di materie quasi omogenee, sempre con un moto istesso si menano in avanti infino al termine de' corrimenti; ed in diversità delle circostanze, negli alvei tortuosi, diversamente si muovono, e confluviano.

§. 3. COROLL.

Da ciò, *per isperienza*, è chiaro ne' discorrimenti de' fiumi, che se le particelle acquee, nel menarsi in avanti, incontrano materie di diverso genere nella composizione dell' alveo; l'acqua corrente fra le differenti condizioni luogali delle ripe, e fondo, diversamente vi agisce colla sua energìa a superarne le resistenze difformi, per cui cedendo una delle laterali parti del confluvio alla maggiore attività del filone, in conseguenza (§. preced.) incorporandosi la più debole interamente con questo, si dà luogo alle

tor-

tortuosità del corrimento a' luoghi inferiori.

E quindi è chiaro ancora, che se incontransi i fiumi in qualunque ostacolo, questo produce sensibile alterazione alla quantità del moto di più, e più particelle del confluvio; ed in conseguenza a render gradatamente minore la velocità delle vicine, per cui è sempre maggiore nel modo la perdita dell' attività delle molecole più approssimate all' ostacolo, che di quelle più lontane, infino a che terminata la forza; per cui la perdita fu sempre più insensibile; si rimettono a seconda delle inalterabili leggi di conservazione nel primo stato di esse, qualunque egli sia, o in dirittura, o tortuoso. Or ciò posto, dimostriamo.

§. 4. PROPOS.

Confluendo le acque negli alvei de' fiumi a seconda di una tal direzione, le particelle fluide le une alle altre succedono; e all' incontro degli ostacoli in qualunque maniera posti sul fondo, e sulle ripe, per l'effetto degl' impedimenti, mutasi la prima direzione in altra; per cui in taluni casi, a misura delle circostanze, o orizzontalmente inverso de' lati; o discendendo inverso del fondo; o ascendendo inverso della superficie fluente, inclinansi inverso di taluna di esse.

Concepiamo le particelle fluide dell' acqua (§. 1, 2 preced.) continuamente correnti sopra di un piano inclinato libero di ostacoli sensibili, egli è certo, *per le cose dimostrate*, (Lib. 1. §. 30, e seg.) che stante la di lor natura solida, rigida, e sferica, vi saran costituite a discorrere per istrati, le une sopra delle altre dal fondo alla superficie. Quindi movendosi, in qualunque dato tempo, le molecole del primo strato inverso del fondo; in conseguenza saran elleno le prime a menarsi in avanti a' luoghi inferiori, a queste succederan le seconde, alle seconde le terze, e così in avanti nel primo strato; e nell' atto medesimo, colla medesima regolarità naturale, le altre ancora degli strati superiori si eserciteranno infino alla superficie fluente: e perchè (Lib. 1. §. 299, e seg.) i gravi cadenti dal punto del-

della quiete in moto uniformemente accelerato, percorrono gli spazj soggetti coll'ordine de' numeri dispari dall'unità in avanti; perciò le prime particelle acquee, correnti dalla quiete in basso, necessariamente allontanar debbonsi dalle altre nello stato medesimo, a seconda della serie de' dispari 1, 3, 5, 7, 9, ec. qualunque sia o esser possa il valore del primo elemento = 1; ed in conseguenza (Lib. 1 §. 343, e seg.) rimanendo fra di essoloro proporzionali gli spazj, in essi per l'effetto del proprio peso delle minime superiori, e per la mancanza del sostegno delle inferiori contingentemente succedono le particelle del secondo strato ne' luoghi vacui del primo, così quelle del terzo nel secondo, e primo, e così finalmente degli altri seguenti in una successiva azione fra di esse, e nel tutto, infinochè continua quel successivo corrimento a' luoghi inferiori.

Se all'opposito immaginiamo, che nel corrimento a' luoghi inferiori s' incontrano le particelle fluide in un qualche ostacolo impediente l' intera libera lor confluenza; le prime molecole a misura delle circostanze son contingentemente obbligate ad arrestarsi (Lib. 2 §. 8), ed a ritardarsi colle contigue, per cui (§. 2, 3 preced.), giusta la posizione, e qualità dell' impedimento: se le prime particelle dello strato inferiore saran dalle superiori sollecitate a menarsi in avanti; esse (Lib. 1 §. 193, e Lib. 8 §. 2, e seg.) mutano la direzione, e si divergono orizzontalmente in una, o in altra parte inverso delle ripe.

In oltre se le prime si meneranno equabilmente inverso dell' ostacolo, e le seconde superiori giunte in esso, rimangono (Lib. 8 §. 3) fluenti sulle prime, e così in avanti; il corpo discorrente, *per le cose dimostrate*, muta la direzione retta, e non potendo elevare, *giusta la sperienza*, la superficie inclinata nel luogo, necessariamente deesi in esso accelerare il moto, e abbassandosi la superficie mutar la direzione inverso del fondo.

E finalmente se le prime particelle fluide del primo strato ritroverandosi ritardate, e le seconde del superiore, ed anche le altre negli altri strati, si ritroveranno meno ritardate, o non ritardate; necessariamente a misura delle circostanze, *per le cose dette*, mutasi la direzione inverso della superficie circonferentemente inclinata; ed in conseguenza son elleno spinte inverso delle serie superiori gradatamente, onde l'acqua si alza nell'ostacolo resistente. E quindi confluendo le acque de' fiumi a seconda di

di una tal direzione; le particelle fluide le une alle altre succedono; e all' incontro degli ostacoli o sul fondo, o sulle ripe, mutasi la prima direzione a seconda delle circostanze, o orizzontalmente inverso de' lati; o discendendo inverso del fondo; o ascendendo inverso la superficie, ec. Che E. da D.

§. 5. COROLL.

Dunque se l' ostacolo contrapposto al discorrimento di un qualche fiume è per posizione isolato in parte dell' alveo: o la resistenza è maggiore dell' attività del corpo fluente; e il corrimento a misura delle circostanze muta la direzione, inclinandosi in un de' lati contrariamente posti, per cui (Lib. 2 §. 176, e seguenti) in tali casi le sponde degli alvei sono esposte agli effetti rovinosi dell' incorrimento.

Se la resistenza è minore; in tal caso sarà dalla forza agente superata nell'azione, da cui suol addivenire, che la direzione si infletta inverso del fondo, e dia origine, e proseguimento alle scavazioni, e profondazioni di esso.

E se poi l' ostacolo per posizione attraversa l' alveo, ed è resistente nell' azione: in quest' altro avvenimento (Lib. 5 §. 313) inclinandosi la direzione inverso della circoferenza; l' acqua nell'azione si eleva in altezza nel luogo. Ma se la resistenza è minore (Lib. 5 §. 323, e seguenti); a proporzione ne distrugge l' ostacolo, dando luogo a que'tanti effetti, che in avanti diremo.

§. *6*. COROLL.

Datalche premessa la natura fluida delle particelle acquee solide, rigide, e sferiche, e premesse le dimostrate cose, egli è evidente, che la pressione delle molecole superiori, a misura delle circostanze, possono ristituire, nell'atto, alle inferiori tutta, o parte di quell' attività, che le fu tolta dall' ostacolo; sempre che (Lib. 1 §. 348, e seg.) la forza di gravità di esse per l' acquistata altezza sia valevole a produrne l' effetto; per cui in più, e più casi gli ostacoli medesimi son le cause efficienti di altri effetti che parimente a suo luogo ragioneremo.

§. 7. COROLL.

L' acqua (Lib. 1 §. 170, 171) dunque passando dallo sta-

ſtato di quiete a quello di moto, in alvei per poſizione inclina-
ti in qualunque modo ſull' orizzonte vero, acquiſta (Lib. I
§. 172.) neceſſariamente, nel menarſi in avanti, gradi ſtimativi
di velocità, ſopra di quella antecedentemente conceputa; e quin-
di (Lib. 8 §. 4) per le grandi reſiſtenze che incontra; cioè
a dire, il poco declivio de' letti, l' inegualità de' fondi, i rile-
vati ſaſſi, gli ammontamenti delle ghiaje, gli oſtacoli laterali
nelle ripe, la tortuoſità degli andamenti, ed altro; ben preſto
riduceſi all'equabilità, conſervando nel modo, e nello ſtato ſol
quella, per la declività del piano antecedentemente acquiſtata.

§. 8. COROLL.

Sicchè ſe maggiore ſarà la declività del letto del fiume,
dopo dell' equabilità del moto; regolarmente maggiore conſerve-
rà ancora il corpo fluente quell'attività, che antecedentemente le
fu impreſſa. Quindi (§. 5, e 6 preced.) ne' fiumi, e ne' tor-
renti che diſcendono a' luoghi inferiori con precipitoſe cadute,
in più caſi la forza incorrente ſuperando la reſiſtente degli oſta-
coli contrappoſti, gli atterra, e diſtrugge: e in altre circoſtan-
ze, gli oſtacoli medeſimi architettonicamente adattati alla difeſa
del luogo, ſuperando colla forza reſiſtente l' incorrente nell'azio-
ne; obbligano il diſcorrimento a mutar direzione; ed aprirſi al-
tre vie, in dove le circoſtanze ſaranno meno reſiſtenti. Ed ec-
co l'origine degli allagamenti, delle mutazioni di letto, e del-
le rovine de' terreni contigui a' forzati corrimenti, ſempre che
ſono mal proveduti colle circoſtanze.

§. 9. COROLL.

Da tutto il ragionato ne ſegue, che ſuppoſto un iſteſſo
fiume, o più fiumi coll'iſteſſo pendìo, e tra del modo, e circo-
ſtanze medeſime, neceſſariamente di quanto ſarà maggiore il cor-
po dell' acqua fluente nello ſtato di rigore, di tanto allora la
forza ſarà anche maggiore; per cui nelle piene, o maſſime pie-
ne di eſſi, accreſcendoſi le altezze vive, corrono con maggior
velocità, che ne' tempi di acque baſſe. E queſta è la ſorgente
di altri rovinoſiſſimi effetti nell'alveo, e nelle circoſtanti cam-
pagne.

§.10.

§. 10. COROLL.

Negli alvei de'fiumi, che possonsi architettonicamente rappiccinire: perchè la maggior altezza viva determina, col modo (§. 5, e 9 preced.), le parti impedite di essa, a non cedere di tanto alla resistenza degli ostacoli; in conseguenza quanto regolarmente sarà minore il ristrignimento dell'alveo, tanto maggiore sarà l'attività veloce nel menarsi in avanti. E lo stesso al contrario, allorchè l'altezza viva non accresce la velocità, mentre il corrimento vassi tuttavia velocitando; allora di quanto regolarmente maggiore sarà la larghezza dell'alveo, di tanto relativamente si renderà più veloce il discorrimento.

§. 11. OSSERVAZ.

Sulle confluenze de' fiumi negli alvei inclinati, per gli quali le azioni violenti del discorrimento, ne' casi diversi, non solo dipendono dalla declività de' fondi, che dall' altezza viva del corpo fluente.

Altrove già dimostrammo (Lib. 2 §. 9, e 10), che le acque scorrono giusta le leggi della Natura a' luoghi inferiori, perchè son corpi fluidi di particelle solide, sferiche, inconnesse, e pesanti; ed in conseguenza siccome la fluidità opera, che (§. 3 preced.) ritardandosi una particella del suo radunamento discorrente all'incontro di un qualche ostacolo, rimangano le contigue proporzionatamente meno affette, e le altre lontane, fuori della sfera di attività, senza esserne ritardate; così dalla fluidità medesima si ha, che la gravità delle particelle, tra le contigue per ogni verso (Lib. 7 §. 46), cagioni energìa in atto di menarsi da luogo a luogo. Immaginiamo, giusta le cose dette, un corpo di acqua corrente con qualche altezza viva, egli è dimostrato, che le molecole superiori necessariamente (Lib. 1 §. 64 e Lib. 8 §. 4, ec.) avvolgonsi discendendo nel luogo sulle inferiori e tra di esse, dalla superficie in basso; dunque la forza colla quale le superiori cadono tra delle inferiori, determinano queste a ricevere uno sforzo ne'versi, onde

de muoversi in luoghi differenti , per cui nell' atto si produce quel preciso grado di attività , che loro avrebbe impresso la discesa perpendicolare dal luogo medesimo. Quindi se a questo tale sforzo, qualunque egli sia , vi uniremo l'attività per lo piano inclinato (Lib. 7 §. 43 , e seg.) ; ne risulta esser due le cause attive degli stimabili spazj veloci del corpo fluido in atto del discorrimento ; cioè a dire , il pendìo del fondo , e l' altezza viva del corpo fluente sul medesimo fondo.

§. 12. COROLL.

Egli è costante (§. 2 preced.) , *giusta la sperienza* , che continuandosi i fiumi nel discorrimento : se l'acquistata velocità, dopo di una tal discesa, rendesi equabile , ed indi nel menarsi ancora in avanti s' incontri in tali impedimenti , che bastino a distruggere una parte di sua attività veloce ; questa deesi contingentemente diminuire , e il fiume alzarsi di superficie dall' ostacolo in dietro . Ma indi oltrepassati gli ostacoli : a cagion che il corpo fluente rimettesi nella quasi libertà ; ritorna egli ben opportunamente a riassumere i perduti gradi di attività , infino a riacquistar quello , che è dovuto al pendìo del letto ; sempre che però altri impedimenti non incontransi nella successìon del movimento a' luoghi inferiori .

§. 13. COROLL.

E da queste osservazioni , e disamine necessariamente seguirne dee , ciocchè la sperienza ci manifesta ne' fiumi discorrenti sopra letti pietrosi , ghiajosi , e simili ; che non ostante abbian pendii considerabili , pur gli vediamo mai sempre in un continuo acceleramento , e ritardamento nell' atto medesimo : ed all' opposito, que' che corrono sopra de' fondi limosi, sabbiosi , e simili ; dimostransi con maggiore uniformità di moto nel menarsi in avanti a' luoghi inferiori .

§. 14. AVVERT.

Tra degl' impedimenti che contrappongonsi alla libertà delle confluenze de' fiumi nelle varie posizioni , avvertiamo , quello della diminuzione di pendenza de' fondi esser più considerabile in Architettura idraulica affronte degli altri ; a cagion che per essa si ritardano le velocità acquistate nel corrimento , le quali se fu-

furono equabili, giammai potranno riacquiſtarſi, ſe non ſe, o ſi rimetta ſul primo pendìo, o ſi accreſca il corpo fluente, o ſi diminuiſcano a proporzione le circoſtanze reſiſtenti.

§. 15. COROLL.

Da queſte cognizioni, fondate ſulle dottrine, e ſulle oſſervazioni, opportunamente rileviamo, che le ſpiegate due concauſe (§. 11 preced.) operano per ragion di prevalenza dell'una ſull'altra, a ſeconda del modo, e dello ſtato; datalchè ſe ne'caſi più vale nell'azione l'accelerazion del pendìo, che l'altezza viva del corpo diſcorrente; a quella e non a queſta deeſi l'acquiſto della velocità; e lo ſteſſo al contrario, a miſura delle circoſtanze.

§. 16. COROLL.

E perciò in un medeſimo fiume variabile, ordinariamente, a miſura delle circoſtanze impedienti la libertà de'confluvj, vediamo, *per iſperienza*, le ſpiegate concauſe aver luogo diſtinto nel tempo medeſimo; dappoichè in una tal parte dell'andamento veloce ben oſſerveremo la velocità dipendere dall'altezza viva; e in una tal'altra dal pendìo del fondo.

§. 17. COROLL.

Quindi ne ſegue, che preſſo delle origini de'fiumi, laddove per ordinario gli avviſiamo diſcorrere ſopra de' letti conſiderabilmente inclinati, e di baſſiſſime altezze vive; le velocità di eſſi (Lib. 1 §. 222, e ſeg.) ſono agumentate a diſmiſura, deducendoſi l'attività più dal pendìo dell'inclinato fondo, che dall'altezza viva. E nello ſcoſtarſi dalle origini, allorchè ſi è reſa, nel modo, inſenſibile la declività dell'alveo; allora contraſtando gl'impedimenti del fondo, e delle ripe colla velocità acquiſtata per la diſceſa; perchè queſti giungono in caſi diverſi ad annientarla; perciò allora (Lib. 7 §. 45) ſottentrando l'altezza viva dell'acqua nell'azione, queſta produce quella velocità, che allo ſcarico è opportunamente neceſſaria; ed in conſeguenza l'attività de' momenti in tali caſi deeſi dedurre più dall'altezza medeſima, che dal pendìo del fondo.

§. 18. COROLL.

E dalle disamine medesime rileviamo, che i fiumi di poca declività, per lo rapporto con altre, e di egual larghezza sono di tanto più veloci nel discorrimento, di quanto maggiore si è l'altezza viva dell'acqua confluente. Ed i fiumi che portano eguali quantità di acque, di quanto più regolarmente saranno ristretti, di tanto più sono veloci; e di quanto essi saranno più larghi, di tanto regolarmente sono meno veloci.

C A P. II.

Della scienza elementare degl'incorrimenti, e riflessioni delle acque confluenti negli alvei.

§. 19. DEFINIZ.

Incorrimento delle acque confluenti negli alvei diciam generalmente quel *Modo*, con cui una quantità di esse a seconda di una tal direzione si mena in avanti, a dar di cozzo in qualunque luogo dell'alveo per produrvi un effetto.

§. 20. DEFINIZ.

Se tal *Modo* vien determinato a seconda di una direzion perpendicolare sul luogo del contatto, dicesi *Incorrimento diritto*. E se determinasi a seconda di una direzione obbliqua sul luogo del contatto, dicesi *Incorrimento indiritto*.

§. 21.

§. 21. DEFINIZ.

Percussione delle acque confluenti negli alvei è l'atto, in cui dando esse di cozzo, o dirittamente, o indirittamente in un tal corpo, sia solido, sia fluido, sia molle, vi produce un effetto.

§. 22. COROLL.

Gli effetti (Lib. 1 §. 203) generalmente prodotti dalla percussione delle acque confluenti, sopra de' corpi di varia natura che ne compongono gli alvei, necessariamente (Lib. 8 §. 4, e seguenti), seguitano la natura, la posizione, e lo stato di essi; dunque a misura delle circostanze generansi le profondazioni de' letti, le corrusioni delle sponde, i depositi latenti, ed ogni altro, che a suo luogo diremo.

§. 23. DEFINIZ.

Riflessione delle acque confluenti diciam quel *Modo*, con cui la quantità dell'acqua incorrente, dopo l'atto della percussione sopra degli ostacoli, per le resistenti circostanze luogali nell'alveo, con altra direzione risale inverso di qualche parte, e s' incammina a produrre altrove un qualche nuovo effetto.

§. 24. COROLL.

Datalchè (Lib. 1 §. 203) non potendo l'acqua incorrente superar nell'azione la resistenza dell'ostacolo luogale; qualunque egli sia, o esser possa; in conseguenza (Lib. 8 §. 22) necessariamente deesi riflettere per altrove, a produrre un nuovo effetto sempre a misura delle circostanze; e quindi tra delle tante successive azioni di nuovi incorrimenti, e risalite, che ne' tortuosi discorrimenti de' fiumi osserviamo, altri nuovi effetti, similmente, ne seguono.

§. 25.

§. 25. DEFINIZ.

Centro della percussione diciamo in Architettura idraulica quel punto, laddove la percossa è maggiore di ogni altra circostante, sulla superficie o luogo battuto dalle confluenti acque.

§. 26. DEFINIZ.

Angolo dell' incorrimento, *o dell' incidenza* nelle acque correnti è l' inclinazion della sua direzione sulla superficie o luogo percosso, colla quale procede il fluido, o una sua parte, nel dar di cozzo sopra di un tale ostacolo.

§. 27. DEFINIZ.

Angolo di risalita, o di riflessione è la inclinazione della nuova direzione sulla medesima superficie o luogo percosso, colla quale il fluido, dopo della percossa sull' ostacolo resistente, procede in parte diversa.

§. 28. DEFINIZ.

Piano percosso è quello spazio superficiale dell' ostacolo di qualunque ampiezza, in qualunque modo contrapposto all' incorrimento del fluido percotente.

§. 29. DEFINIZ.

Le acque discorrenti negli ostacoli nell' atto dell' incorrimento diritto, diconsi *percuotere* sul piano contrapposto *colla velocità assoluta*. E nell' incorrimento indiritto diconsi *percuotere* colla *Velocità rispettiva*.

§. 30. DEFINIZ.

Corpi duri diciamo in Architettura idraulica quelli,

li, che dall' azione della percoſſa non mutan ſenſibilmente la lor forma ; e tali ſono le coſte montuoſe, i grandiſſimi ſaſſi, le fabbricazioni, i legnami fitti nel fondo, ripe, e ſimili.

§. 31. DEFINIZ.

Corpi molli diciam quelli, che dall' azione della percoſſa perdono la prima lor figura ; e tali ſono gli ammontamenti di ghiaje, di ſabbie, di argille, ed altri ſimili.

§. 32. DEFINIZ.

Corpi variabili di poſizione diconſi tutti quelli, che dalla percoſſa rimangono, per le circoſtanze, diverſamente poſti nel luogo, o ne'luoghi, all' attorno degl' incorrimenti ; e tali ſono i ſaſſi ſciolti dalle acque ſmoſſi, o rotolati, le ſaſſaje iſolate, o peniſolate, e ſimili.

§. 33. PROPOS.

Se una quantità di acqua uniformemente continua, e veloce incorre in un qualche piano con una medeſima direzione ; il centro della percuſſione ſul piano percoſſo è quaſi lo ſteſſo, che il centro di gravità della ſezione del fluido percotente.

Già dimoſtrammo, il momento de' corpi fluidi in moto (Lib. 1 §. 219) eſſer compoſto dalla moltitudine delle minime di materia fluida che ſi accoſtano, e dalla velocità con cui ſi accoſtano; dunque moltiplicandoſi (Lib. 1 §. 225, e ſeguenti) la ſezione di tali maſſule egualmente peſanti per la velocità diſaminata per un tale ſpazio in un determinato tempo, è lo ſteſſo che ſommar di eſſe gli egualmente moltiplici. Il centro di gravità ne' corpi (Lib. 8 §. 1) accordaſi eſſer quel

punto, intorno al quale vi consistono le componenti parti con eguali momenti; in conseguenza se tutte le massule di un' istessa acqua si menano in avanti con un moto paralello, e colla stessa velocità a percuotere un corpo duro, molle, o fluido: perchè, *giusta la supposizione*, tutte le parti sono in un' istessa direzione, egualmente pesanti, ed egualmente veloci; perciò (§. cit. in fin.) in tal caso il centro di percussione sul piano percosso (Lib. 8 §. 25) è quasi il medesimo, che il centro della gravità della sezione dell' acqua percotente nel luogo. Che E. da D.

§. 34. PROPOS.

Negli atti delle percussioni, operati dalle acque velocemente correnti, dobbiamo necessariamente considerarvi la densità di esse.

Egli è dimostrato (Lib. 1 §. 79), che i corpi più densi contengono più massa sotto un medesimo volume, che i più rari; e che la massa di essi riman conosciuta (Lib. 1 §. 53) dalla disamina del peso, che ci prefigge la gravità circoscritta; dunque più quantità di massa insieme unita avvisiamo ne' corpi fluidi, giudicati più densi sotto lo stesso volume (Lib. 1 §. 79), che ne' rari: e perchè laddove è più massa urtante, ivi (Lib. 1 §. 83) maggiore è l' azion della percussione; perciò nella percussione operata dalle acque velocemente correnti dobbiamo porre a calcolo la densità di esse alla disamina degli effetti. Che E. da D.

§. 35. PROPOS.

In ogni atto che un corpo di acqua incorra in un piano, in qualunque modo contrapposto al discorrimento; maggiore è la forza di percuotere, che adopera se muovesi più sollecitamente, e minore se muovesi più tarda.

Egli è costante (Lib. 1 §. 200, e seg.), che la forza colla quale le acque incorrono sopra degli ostacoli, per darvi di cozzo, in altro non consiste, se non se nello sforzo di cacciar-

ciarsi fuora dell' impegno contratto: e perchè tali forze (Lib. 1 §. 259) ne' corpi di masse eguali sono in ragion delle velocità; perciò nelle molecole acquee incorrenti insieme, maggiore è la forza di poter percuotere se la tale acqua si muova più sollecitamente, che se muovasi più tarda. Che E. da D.

§. 36. COROLL.

Dunque essendo l'acqua (Lib. 8 §. 4) un corpo fluido, questo in menarsi avanti a percuotere in un qualche ostacolo resistente, (Lib. 8 §. 19, e seg.) continua nell'azione, infinochè tutta la quantità fluente vi dia di cozzo a produrvi un effetto.

§. 37. COROLL.

E da ciò ne segue, che le particelle acquee veloci nell'azione operano l'impulso in tutto quel tempo, che elleno son copiose nell' incorrimento, e abbondevoli sul luogo percosso; onde la percussion successiva (Lib. 2 §. 48, 49, 73) ben dura a seconda delle circostanze, infinochè vi esiste l' ostacolo, o che il corpo incorrente vi agisce nel luogo.

§. 38. COROLL.

Quindi universalmente diciamo, che se in un tal tempo nel quale si consuma la percussione, l' acqua incorrente si muove con velocità maggiore: perchè (Lib. 7 §. 33) più quantità di molecole discorre per la sezion veloce; più quantità di massa col corpo percosso combatte nell' azione, che se si movesse con velocità minore; ed in conseguenza (Lib. 8 §. 34, e 35) nella determinazion della quantità del fluido percotente avvalerci dobbiamo, e della densità disaminabile, e della velocità stimativa.

§. 39. COROLL.

Sicchè nella percussione dobbiamo necessariamente riguardar l' azione sotto due elementi; il primo in determinare la moltitudine di massa incorrente nel corpo percosso; e il secondo in determinare qual grado di forza dal moto riceve, per adempierne l' effetto.

§. 40. COROLL.

E perchè la percussione operata dalle acque discorrenti negli ostacoli è successiva (Lib. 8 §. 4, e 36), infino a che le incorrenti massule abbondano nel luogo; perciò urtando le acque ne' corpi duri, a misura della posizione de' piani diversi di essi alla percussione contrapposti, ne segue (Lib. 8 §. 22, e 24) col moto successivo, una comparata continuazion successiva (Lib. 8 §. 26, 27, e 30) di angoli d' incidenza, e di riflessione, quasi sempre ad un' istesso modo.

§. 41. COROLL.

E per le stesse ragioni, se urta ne' corpi molli, o variabili di posizione, (Lib. 8 §. 31, e 32), dal moto successivo delle acque confluenti, ne segue una continuata variazione de' piani percossi; ed in conseguenza, degli angoli degl' incorrimenti, e delle risalite a seconda del modo, con cui per le circostanze luogali le acque si determinano, dalle azioni, a produrvi gli effetti corrispondenti.

§. 42. OSSERVAZ.

Sulle determinazioni della Natura negl' incorrimenti, e nelle risalite da' corpi molli, e sdrucciolevoli.

Dalla sperienza continua siamo ammaestrati degli effetti, prodotti dalle percussioni delle acque confluenti ne' corpi molli, sdrucciolevoli, e variabili di posizione; dappoichè, dall' azione, sciogliendosi questi ammontamenti ne' varj luoghi degli alvei; risolvonsi in masse minori, e in massule dal luogo del contatto in avanti, e son elleno con un prodigioso colluvio di molecole altrove traportate dall' atto della riflessione, a formarne altri depositi nascosti sotto varie forme, e figure. Quindi è che rimanendo ad ogni tratto i volumi degli ostacoli sdrucciolevoli, o annientati nel luogo, o in altri ristabiliti, e sott' altre figure formati; in conseguenza, dalle azioni medesime, necessariamente ne seguono quelle successive innumerabili variazioni degli incorrimenti, e delle risalite, che ne' fiumi osserviamo; e da que-

ste

ste le profondazioni, e i dilatamenti degli alvei, e su de' letti i depositi nascosti, e patenti, che con le leggi dell'Ordine di conservazione la scienza idraulica prefigge.

§. 43. COROLL.

Quindi diciamo, che se le tali acque discorrenti incorrono sempre dirittamente, e sotto un istesso angolo d' incidenza nel luogo del contatto due piani; le acque (§. preced.) incorreranno in essi nel modo stesso.

§. 44. COROLL.

Non sempre però le acque, ancorchè incorrano nel modo stesso sopra degli ostacoli, tuttavolta percuotono ne' piani contrapposti nel modo stesso; a cagion che dobbiam necessariamente riguardare nell'azioni, la forza del corpo che combatte a seconda della direzione, in cui, per le circostanze, si determina per l'effetto; siccome già dicemmo.

§. 45. COROLL.

Datalchè se immaginiamo un istesso corpo (Lib.8 §.42) di acqua discorrente colla medesima velocità, nel modo istesso incorrere in piani eguali, ed egualmente contrapposti; in tal caso la forza colla quale percuote, *giusta le cose dimostrate*, risulta in ogni modo eguale, senza di minima diversità. Ed all'opposito, in qualunque diversità delle poste basi, la forza percotente risulta ineguale nell'azione; e in conseguenza diversi se ne riscontrano gli effetti.

§. 46. AVVERT.

Dalla continua sperienza siamo costantemente ammaestrati delle tante indefinite diversità, operate da' fiumi discorrenti sopra gli ostacoli di diversa natura, e variamente posti agl' incorrimenti con direzione, non meno per le circostanze luogali, che per l' attività, e densità del fluido incorrente; ma ciò non ostante stimammo qui convenevole, a fondar le cognizioni pure di tali forze percotenti dirittamente, ed indirittamente, seguitar quanto dicemmo nel Libro I Cap. X.

§. 47.

§. 47. PROPOS. *Tav.4.Fig.134.*

Nell' incorrere, e nel risalire delle acque ne' piani percossi; gli angoli d' incidenza eguagliano quelli di riflessione.

Immaginiamo un tal corpo di acqua, incorrente colla direzione DC, a percuotere nel punto C sul piano AB, e indi colla forza acquistata in C, risalire inverso E; in tal posizione gli angoli DCA dell' incorrimento, e BCE della risalita saranno eguali.

Producasi dal punto D la paralella DE al piano percosso AB; da'punti D, e C si menino le perpendicolari DG sul piano, e CH sulla paralella; si faccia HE eguale ad HD, e dal punto E si meni altra perpendicolare EF sul medesimo piano BA; onde da questa geometrica preparazione avrem prefisso il paralellogrammo rettangolo EADB.

Dalle cose già dimostrate (Lib. 1 §. 348, e seguenti) abbiamo, che la forza per l' obbliqua DC equivale alla forza per la perpendicolare DG, ed in conseguenza per la CH, *giusta la costruzione*, datalchè nello stroscio da D in G consumandosi soltanto la forza per DG, dopo dello stroscio vi rimane la forza per DH, eguale alla CG: e perchè colla forza acquistata in C il dato corpo riacquista, tolti gli ostacoli circostanti, la prima forza eguale alla DG, o sia alla CH; perciò la data acqua incorrente dopo della percussione in C, colla forza medesima è spinta per la CE equivalente alla CH, colla quale spingevasi avanti della collisione nel punto C. Quindi ne segue che colla CE sarà descritto un moto composto eguale alla DC nel tempo medesimo; ed in conseguenza, *per costruzione*, essendo eguali le DH, HE alle CG, CF nel tempo medesimo le forze per esse son parimente eguali: ma perchè ne' triangoli DCH, ECH (a) eguali, gli angoli in essi contenuti son parimente eguali ciascuno a ciascuno; perciò (b) gli angoli DCA, ECB d'incidenza, e di riflessione (Lib. 8 §. 26, e 27) sono eguali. Che E. da D.

§.48.

(a) Eucl. Lib. I. prop. 4. (b) Eucl. Lib. I. prop. 29.

§. 48. PROPOS.

Se un medesimo corpo di acqua fluente con un' istessa velocità incorrerà dirittamente a percuotere in piani diversi A, e B nel modo stesso; le forze percotenti sono fra di esse come i piani percossi.

Supponiamo, per esempio, il piano A = 2, e il piano B = 1; per essere il primo doppio del secondo, la metà del primo eguaglia il tutto del secondo, onde $\frac{1}{2}$ A 2 = B 1, e fra di essi sono come 2 : 1 : e perchè, giusta la supposizione, i dati piani son percossi colla medesima forza, e nel modo stesso (Lib. 8 §. 43); perciò in ambidue i piani quella agisce, come la posizione di 2 : 1; ed in conseguenza le forze percotenti sono fra di esse in ragion de' piani percossi. Che E. da D.

§. 49. COROLL.

Quindi è manifesto potersi nel modo stesso ragionare ancora le forze delle acque percotenti ne' piani contrapposti, sotto qualunque data ragione: e quindi generalmente deduciamo, che le stesse acque discorrenti colla velocità medesima per gli alvei, allorchè incorrono col modo istesso sopra di corpi duri, sdrucciolevoli, e molli, ne' loro piani diversi egualmente contrapposti alla percussione; le forze colle quali agiscono nell' atto, sono come i piani percossi.

§. 50. PROPOS.

Se in un alveo le acque medesime vi discorrono con diverse velocità, e col modo stesso dirittamente incorrono ne' piani eguali; le forze percotenti sono in ragion delle velocità diverse.

Ponghiamo due eguali piani A, B, ne' quali incorranvi le acque in un istesso modo (Lib. 8 §. 43), o dirittamente, o indirittamente, colle velocità in ragion doppia; le forze percotenti i piani A, e B diciamo essere in ragion delle velocità; cioè

cioè a dire, la forza percotente il piano A essere due volte maggiore della percotente il piano B.

Se un corpo di acqua medesima ponghiamo incorrere con diversa velocità ne' piani A, B, la massa percotente il piano A è (Lib. 8 §. 38) alla massa percotente il piano B, come le velocità colle quali si muovono negl' incorrimenti in A, e in B: e perchè le acque percotenti le riguardammo come corpi d'ineguali masse; datalchè se le masse saranno ineguali, le forze (Lib. 1 §. 383) sono in ragion composta delle masse, e delle velocità; perciò sì fattamente, nel dato caso, stando le masse come alle velocità, *per le cose dimostrate*, sono in ragion di queste; ed in conseguenza la forza percotente in A, *giusta le regole aritmetiche*, è due volte maggiore delle percotente in B. Che E. da D.

§. 51. PROPOS.

Se una medesim' acqua con velocità diversa discorre, e col modo istesso dirittamente incorre negl' ineguali piani; le forze percotenti sono in ragion composta delle ragioni de' piani diversi, e delle velocità.

Ponghiamo una medesim' acqua colle diverse velocità C, c incorrere col modo stesso in qualsivogliano piani A, B, diciamo, le forze percotenti V, u, e supponiamo che la dat' acqua colla forza, che chiamiamo f, incorra colla velocità C nel piano B.

Egli è certo, che se l'acqua data incorrerà ne' piani A, B, ineguali colla stessa velocità C; la forza V è alla forza f (Lib. 8 § 48) come il piano A al piano B. In oltre se l'istess' acqua incorrerà nel piano B colle diverse velocità C, c, in queste diverse percussioni la forza f alla forza u (Lib. 8 §. 50) è come la velocità C alla velocità c. Abbiamo dunque nel caso esposto $fV : fu :: A \times C : B \times c$; ed in conseguenza giusta le regole aritmetiche $V : u :: A \times C : B \times c$; cioè a dire, le forze percotenti di una medesima acqua con velocità diversa discorrente, e col modo istesso incorrente in ineguali piani, sono in ragion composta delle ragioni de' piani diversi A, e B, e del-

delle velocità C, c. Che E. da D.

§. 52. PROPOS.

Le acque di densità diversa scorrenti con la medesima velocità, se incorreranno dirittamente sotto gli stessi angoli d' incidenza ne' piani ineguali; le forze percotenti sono in ragion composta delle ragioni delle densità, e de' pani diversi percossi.

Incorrano colla medesima velocità, e col modo istesso due acque di densità diversa D, e d, in qualsivogliano piani A, B, e nominiamo le forze percotenti f, u; per le cose dimostrate (Lib. 8 §. 34) avremo $f : u :: D : d$. Incorra il fluido posto colla densità D nel piano A ineguale al B, e la forza percotente si dica V; dal fatto avremo, *per le cose dimostrate* (Lib. 8 §. 48) $V : f :: A : B$. Sarà dunque giusta le regole aritmetiche $fV : fu :: A \times D : B \times d$; ed in conseguenza $V : u :: A \times D : B \times d$; cioè a dire, le forze percotenti delle supposte acque di diversa densità, discorrenti colla velocità medesima, ed incorrenti col modo istesso in piani ineguali, sono in ragion composta de' piani, e delle densità. Che E. da D.

§. 53. PROPOS.

Se acque di varia densità, scorrenti con diversa velocità, sotto gli stessi angoli d' incidenza, ne' piani ineguali A, B, incorreranno dirittamente; le forze percotenti sono in ragion composta delle densità, de' piani percossi, e delle velocità.

Ponghiamo due eguali piani percossi B, B, ne' quali incorra una tale acqua di densità $= d$ colle diverse velocità C, c, e le forze percotenti sien nominate f ed u; per le cose dimostrate (Lib. 8 §. 50) abbiamo $f : u :: C : c$.. Ciò posto, incorran le supposte acque colla diversa densità, D, d, e colla velocità c negl' ineguali piani A, B, e le forze percotenti si dicano V, f: per le cose dimostrate (Lib. 8 §. 52) abbiamo $V : f ::$

A × D : B × *d*; dunque, *giusta le regole aritmetiche*, *f* V : *fu* :: A×D×C : B×*d*×*c*; ed in conseguenza V : *u* :: A×D×C : B×*d*×*c*; cioè a dire, le forze percotenti delle supposte acque di varia densità con diversa velocità, e nel modo stesso incorrenti ne' piani ineguali A, B, sono in ragion composta delle ragioni de' piani percossi, delle densità diverse, e delle velocità varie. Che E. da D.

§. 54. PROPOS. *Tav.4. Fig.135.*

Se un corpo di acqua indirittamente dà di cozzo in AB, a seconda degl' incorrimenti paralelli CA, DB; la velocità assoluta del fluido percotente è alla velocità rispettiva, come il seno tutto al seno dell' angolo dell' incidenza.

Ponghiamo la retta CA esporre la velocità assoluta, e dal punto C menarsi la perpendicolare CF sulla AB; in tal caso la velocità per AC (Lib. 1 §. 348) si risolve nelle laterali CF, ed FA, che insieme, *per le cose dimostrate*, equivagliono la velocità assoluta: e perchè le acque nel dar di cozzo obbliquamente in AB, non agiscono a seconda della direzione AF, ma soltanto a seconda della perpendicolare CF, lunghesso di cui al moto del fluido resiste; perciò è chiaro, la velocità rispettiva (Lib. 8 §. 29) doversi esprimere per la retta CF. Quindi se prenderemo AC per lo seno tutto, *giusta le regole trigonometriche*, la CF ne è il seno dell' angolo d' incidenza CAF; ed in conseguenza (Lib. 1 §. 349), essendo la velocità assoluta alla rispettiva come AC : CF, ne segue quella a questa come il seno tutto al seno dell' angolo dell' incidenza. Che E. da D.

§. 55. PROPOS. *Tav.4.Fig.135.*

Se un corpo di acqua incorrente a seconda della direzion paralella CA, DB, dà di cozzo indirittamente sul piano percosso; la massa del fluido, colla quale si eseguе l'indiritta percussione, è alla massa del medesimo, incorrente colla velocità stessa, colla quale si eseguirebbe sul piano medesimo la percussion diritta, come il seno dell' angolo d' incidenza, al seno tutto.

Ponghiamo esprimersi il piano percosso per la linea AB, e producasi la retta BE dal punto B perpendicolare sulla AC. Egli è chiaro, che nel tempo stesso non anderà in avanti maggior quantità di acqua nella AB, che nella EB a seconda del posto modo: datalchè se la BD esprimerà la velocità dell' acqua incorrente; cioè a dire, se esprimerà lo spazio che ella percorre nel tempuscolo, che la percussion si esegue; la massa veloce che portasi in AB, a seconda della direzione obbliqua, è alla massa veloce, che porterassi nella stessa AB, a seconda della direzion perpendicolare (Lib. 1 §. 219, e Lib. 7 §. 95), come BE×BD : AB×BD; ed in conseguenza, *giusta le regole aritmetiche*, come BE : AB. Quindi se ponghiamo AB per lo seno tutto, ne segue BE seno dell' angolo EAB dell' incidenza; per cui la massa dell' acqua, colla quale si esegue in AB la percussione indiritta, è alla massa colla quale si eseguirebbe la diritta sulla medesima AB, come il seno dell' angolo d' incidenza BE al seno tutto AB. Che E da D.

§. 56. PROPOS. *Tav.4. Fig.135.*

Un corpo di acqua incorrente, se dà di cozzo indirittamente sulla AB; la forza indirittamente percotente è a quella, che l'istess' acqua dirittamente percuoterebbe sulla medesima AB, in ragion del seno dell' angolo d' incidenza al seno tutto.

Fu dimostrato, che le forze dirittamente; o indirittamente percotenti ne' piani contrapposti all' incorrimento, sono in ragion composta della moltitudine delle parti fluide, e della velocità; cioè a dire, la forza diretta essere alla forza indiretta, come la massa dell' acqua dirittamente incorrente in AB, alla massa medesima indirettamente incorrente sulla stessa AB; o come la velocità assoluta alla velocità rispettiva: e perchè non men la massa nella percussion diritta è alla massa nella percussione indiritta, che la velocità assoluta è alla rispettiva (Lib. 8 §. 54, 55), come il seno tutto è al seno dell' angolo dell' incidenza; perciò a seconda delle cose dimostrate (Lib. 8 §. 53) la forza delle acque incorrenti dirittamente è alla forza indiritta in ragion del seno tutto al seno dell' angolo d'incidenza. Che E. da D.

§. 57. COROLL.

Da ciò è manifesto, che la forza percotente di un corpo di acqua, indirittamente incorrente sotto l'angolo d' incidenza minore in un piano, è sempre minore; e sotto l'angolo maggiore, è sempre maggiore.

§. 58. COROLL.

E siccome accrescendosi l'angolo d'incidenza dall' unità al retto, la forza si accresce infino alla percussion diritta; così dicrescendo l'angolo, dicresce ben anche la forza, infino a che coincidendo la direzione AC colla AB la percussion si annienta e si distrugge.

§. 59. AVVERT.

Le fin qui ſpiegate dottrine credemmo ſufficienti al noſtro Iſtituto, per preparare gli Studioſi colle opportune cognizioni all' intelligenza delle coſe Architettoniche idrauliche, che ne'ſeguenti Cap. generalmente diremo; mentre tutte le altre di pochiſſimo uſo nelle preſenti combinazioni, e che furono con perſpicacia dimoſtrate dagl'inſigni Matematici, poſſonſi rileggere da' proprj ſcrittori che le trattarono.

CAP. III.

Degli effetti che ſeguono dall' incorrimento, e dalla riſalita de' fiumi ne' corpi adjacenti e contigui a'diſcorrimenti ſucceſſivi, diſaminati tra le dottrine, e le ſperienze.

SEZIONE I.

Nozioni univerſali che fondano la produzione degli effetti dalle cauſe naturali, e dalle cagionate dalla mano dell' Uomo.

§. 60. DEFINIZ.

Effetti naturali de' fiumi diconſi generalmente tutti gli operati dalla violenza delle acque, naturalmen-

mente discorrenti negli stati di rigore, ne'proprj alvei, e fuora di essi.

§. *61.* DEFINIZ.

Effetti causali de' fiumi diconsi tutti gli altri similmente operati dalla violenza delle acque incorrenti, e risalite nelle opere, e dalle opere architettoniche idrauliche, fatte a mano negli alvei, e nelle parti di essi.

§. *62.* COROLL.

Dunque (Lib. 8 §. 4, e seg.) tutti gli effetti naturali de' fiumi operati negli alvei, nelle loro parti, e fuora di essi; in ogni caso di rigore ordinario, ed estraordinario naturali; dipendono (Lib. 8 §. 42) dalle leggi dell' Ordine di conservazione, a seconda delle quali son essi generati, e prodotti; formandone gli stati diversi, che in avanti spiegheremo.

§. *63.* COROLL.

E tutti gli effetti causali de' fiumi in rigore (Lib. 8 §. 5, 10, 12) son prodotti dalla privazione de' liberi discorrimenti naturali delle acque per gli alvei a'luoghi inferiori. Quindi è chiaro, che se con qualsivoglia opera architettonica idraulica, o altro qualunque ostacolo fatto a mano, la Natura sarà forzata dalla causa estranea a non seguir liberamente le sue costantissime leggi; il fiume in questo nuovo stato sforzasi di superarlo: e non potendo (Lib. 8 §. 24) per la forza resistente maggiore della percotente; necessariamente incorrerà ne' luoghi diversi ad operar colle leggi medesime effetti straordinarj, e per lo più le rovine luogali.

§. *64.* COROLL.

Dunque tutti gli effetti operati dalla Natura (Lib. 8 §. *62*) ne'fiumi in rigore, dobbiamo sempre ripeterli dalle costantissime leggi di conservazione, che ne son la causa (Lib. 1 §. *16*, e Lib. 2 §. 4.) : e perchè gli effetti causali (Lib. 8 §. *61*, e *63*) riconoscono per causa operante la mano dell' uomo,

che

che per istabilirle a sua utilità vi modifica, con varie ricerche, la libertà luogale, senza punto annientarne le leggi della Natura; perciò dalle concause medesime, combinate colle leggi dell' Ordine, son necessariamente governati gli effetti successivi alla mutazion dello stato. Ed ecco come tutti gli effetti son perennemente generati, e finiti dalle leggi dell' Ordine di conservazione.

§. *65*. DEFINIZ.

Inondazione dicesi quell' incorrimento per ogni dove oltre l'alveo, che fanno i fiumi nelle massime accidentali escrescenze, sulle campagne circostanti al discorrimento del natural rigore, allorchè traripando si esterminano naturalmente ne' terreni inferiori.

§. *66*. AVVERT.

I fiumi, generalmente, negli stati di piene discorrono caricati di torbidezze argillose, e limose, in molti casi in essi introdotte da' torrenti che vi s'immettono, e in altri non pochi di ghiaje, rene grosse, ed altro tolte da' luoghi superiori e dagli alvei medesimi; e perciò le inondazioni dalle alluvioni, ec. distinguonsi in Architettura idraulica e legalidraulica dall'acqua, e dalle materie colluvianti con essa; giusta lo che da'nostri sensi riman deciso.

§. *67*. COROLL.

E perchè le inondazioni (Lib. 8 §. *65*) sono accidentalmente naturali infinochè dura il traripamento del fiume in piena, ed infinochè sien le disparse acque visibili sopra de' terreni circostanti; perciò (Lib. 8 §. *62*) governando questi effetti le leggi di Natura, senza mutarsene la sostanza (Lib. 2 §. 170 e seguenti) *per dritto delle Genti necessario*, terminata l' inondazione ritornano le inondate campagne nel primo loro essere; ed in conseguenza dell'istesso primo dritto in cui erano, ed a cui si appartenevano.

§. *68*.

§. 68. DEFINIZ.

Bonificazion naturale dicesi quel deposito nascosto di materie limose, argillose, e renose, che rimane sopra de' terreni temporaneamente inondati, da' Fiumi caricati di torbidezze; allorchè dalle inondazioni riduconsi discorrenti ne' proprj alvei.

§. 69. DEFINIZ.

Ingombramento naturale dicesi quel deposito sassoso, ghiajoso, e di rena grossa, che rimane sopra de' terreni temporaneamente inondati, da' fiumi di tali materie carichi; allorchè si rendono nuovamente ne'proprj alvei.

§. 70. COROLL.

Quindi è manifesto che se tali inondazioni bonificanti, e ingomberanti (Lib. 8 §. 67) non mutano le posizioni, e le forme de' terreni naturalmente, e temporaneamente inondati; in conseguenza le bonificazioni, e gl'ingomberamenti che seguono da tali contingenze (Lib. 8 §. 68, e 69), naturalmente si fanno di que' poderi a' quali si appigliano, per cui son essi agumenti reali, costituiti *per inondazione*.

§. 71. DEFINIZ.

Forza affondante dicesi quella possanza de'fiumi in moto col mezzo della quale i fondi degli alvei naturalmente si profondano.

§. 72. DEFINIZ.

Forza dilatante dicesi quella possanza de' fiumi in moto; col mezzo della quale le ripe degli alvei si corrodono, e distruggono.

§. 73.

§. 73. COROLL.

Dunque le definite possanze de' fiumi, in qualunque modo incorrenti (Lib. 8 §.60, e seg.), a produrre dalla percussione un qualche effetto negli alvei, in dove liberamente discorrono, sono (Lib. 8 §. 19, 30, 31, e 32) la forza del fiume nel moto proprio, applicata al terreno, di cui l'alveo è composto; cioè a dire, al fondo, e alle ripe o sponde.

§. 74. DEFINIZ.

Forza resistente del fondo, e delle *ripe* de' fiumi dicesi quella possanza esistente nella materia di cui son composti gli alvei, la qual sorge, ed è prefissa dalla coesione de' componenti, e dalla gravitazione di essi nel luogo.

§. 75. DEFINIZ.

Profondazioni degli alvei diconsi gli effetti prodotti dalla forza affondante, allorchè supera la resistente del fondo; cioè a dire, quelle rovinose cavazioni operate dalla violenza del fiume nel moto proprio, in affondare qualunque parte del letto di esso.

§. 76. DEFINIZ.

Dilatazioni degli alvei diconsi gli effetti prodotti dalla forza dilatante, allorchè supera la resistente delle ripe; cioè a dire, quelle perdite di terreni molli, e sdrucciolevoli delle ripe, allorchè la violenza del fiume nel moto proprio corrodendole, ne porta altrove le materie componenti.

§. 77. COROLL.

Datalchè (Lib. 1 §. 235) comparando le definite forze nel riscontro cogli effetti, egli è dimostrato dalla sperienza, e dalla ragione (Lib. 8 §. 35, e Cor. seg.), che di quanto es-

eſſer potrà maggiore, o minore la forza reſiſtente de'terreni contigui al corrimento del fiume tra delle circoſtanze, di tanto reciprocamente ſon minori, o maggiori gli effetti prodotti dalla forza di eſſo, applicata alle parti dell' alveo tra le circoſtanze medeſime.

§. 78. DEFINIZ.

Corruſione delle ripe de'fiumi è una particolar dilatazione dell' alveo in un dato luogo della lunghezza di eſſe, contrappoſto all'incorrimento del fiume in piena; in dove ſuperandoſi dalla forza dilatante la reſiſtente, vi produce la rovina.

§. 79. COROLL.

Dunque dalla corruſione ne ſegue la diſtruzion di tutto, o parte del terreno componente la ripa, nella lunghezza del luogo eſpoſto alle incorrenze del fiume: e perchè (Lib. 2 §. 181, 184) la maſſima forza de' fiumi variabili in piena ſi eſercita nel filone; perciò dalla forza percotente di queſto (Lib. 8 §. 76, 78) ſon naturalmente generate le corruſioni ne' luoghi delle ripe, e il deviarſi del terreno molle sluogato per altrove.

§.80. COROLL.

Quindi giuſta la ſperienza è manifeſto, che diſcorrendo il fiume in piena, dalla corruſion della ripa in più caſi, a miſura delle circoſtanze, *per dritto di Natura*, le acque ſoltanto ſi ſpandono ſopra de' terreni contigui. In altri dilatanſi di letto ne'terreni medeſimi. E in altri vi ſtabiliſcono nuovo letto al natural diſcorrimento. Per cui dal primo effetto ne ſegue l'inondazione ne' ſuoi rapporti colle bonificazioni, o ingomberamenti (Lib. 8 §. 70, 77); dal ſecondo una curva, profonda devaſtazione del terreno; e dal terzo una natural formazione di nuovo alveo. I di cui rapporti a ſuo luogo diſamineremo.

§. 81. COROLL.

Ne' fiumi variabili, ſiccome, *per legge di Natura*, eſſi nella maſſime piene (Lib. 8 §. 4, e 5.) incorrendo a miſura dell

ir-

circoſtanze ſul luogo delle ripe, vi agiſcono colla forza (Lib. 8 §. *76*, *77*) dilatante le corruſioni; così neceſſariamente le ripe medeſime, giuſta la lor lunghezza, poſizione, e ſtato ſon nell' azione, *per le leggi medeſime*, continuamente eſpoſte agli effetti degl' incorrimenti; ed in conſeguenza (§. 80 preced.) alle rovine delle loro forme, e de'predj a eſſe contigui.

§. 82. DEFINIZ.

Depoſiti alluviati diconſi generalmente in Architettura idraulica tutti quegli ammaſſamenti naſcoſti di ſaſſi, ghiaje, rene, argille, limo, ec. di minute particelle peſanti, che da' luoghi ſconoſciuti ſi radunano, e accreſcono, a ſeconda delle circoſtanze naturali, ſopra de' letti de' fiumi variabili nel modo, ne' proprj alvei.

§. 83. COROLL.

E perchè (Lib. 8 §. *62*, *63*) gli effetti alluviati ſon prodotti dalle leggi dell' ordine tra delle circoſtanze de' luoghi, delle poſizioni, qualità, e forme de' terreni molli, e ſdrucciolevoli, menate in avanti dal fiume in piena; perciò (Lib. 8 §. 31, 32, e 82) ſono ammaſſi di ſconoſciute parti, particelle, e molecole, tolte da' luoghi diverſi, e formati per tratti oſcuri e naſcoſti ſott' acqua, occupando il primo fondo dell' alveo ſotto varj modi, e volumi.

§. 84. COROLL.

E per le ſteſſe ragioni: ſe agl' incominciati depoſiti naſcoſti vi ſi continuano altri ſuccedenti dalle piene del fiume, tra delle quaſi circoſtanze medeſime; in conſeguenza dopo di un tal tempo opportunamente neceſſario alla lor compoſizione, ed agumento degli ſtrati gli uni ſopra degli altri, ſuperando eſſi l' altezza viva del fiume negli ſtati di natural rigore, rendonſi manifeſti a' noſtri ſenſi ſotto le ſeguenti forme.

§. 85. DEFINIZ.

Alluvione ne' fiumi dicesi quell'accrescimento nascosto di diverse materie pesanti, tolte dagli sconosciuti luoghi, e formato a seconda delle naturali disposizioni lunghesso, e contiguo alle ripe; ossia quel deposito penisolato alle ripe, di sconosciute materie pesanti, nascostamente radunate in un tal luogo del letto, e reso visibile col mezzo degli accrescimenti simili nel luogo medesimo.

§. 86. DEFINIZ.

Isole alluviate ne' fiumi diconsi que'depositi latenti, naturalmente formati in una parte dell'alveo, col fondo uniti, e dalle acque correnti circondati; ossia quell' accrescimento isolato di sconosciute materie pesanti, nascostamente radunate, e appigliate sul primo fondo, reso visibile col mezzo di simili accrescimenti, formati in più stagioni, sempre però circondato dalle acque correnti.

§. 87. COROLL.

Quindi è chiaro, che essendo le ripe degli alvei, ed i poderi contigui (Lib. 8 §. 81) in ogni tempo naturalmente esposti agli effetti delle corrusioni, operate da' fiumi variabili di letto, allorchè sono in piena, onde l'effetto rovinoso segue la lunghezza della ripa contrapposta all'incorrimento, e per essa la latitudine del predio alla ripa stessa contiguo nella sua natura; in conseguenza (Lib. 8 §. 82, e seg.) le alluvioni, e le isole alluviate che generansi naturalmente di sconosciute pesanti materie, radunate, e agumentate ne'luoghi resistenti dalla perdita della velocità delle acque medesime nelle relative circostanze, anche esse necessariamente, *per le leggi dell'Ordine*, seguono l'estension lunga delle ripe rovinabili; cioè a dire, di quella quantità di lun-

lunghezza, che tra delle circoſtanze relative è naturalmente eſpoſta, e rimane eſpoſta a' danni della forza dilatante, e per eſſo alla latitudine de' predj contigui nella di lor natura, e ſtato.

§. 88. AVVERT.

Queſti naturali effetti riguardati dagli Uomini come dannoſi, e come vantaggioſi a' predj contigui alle ripe de' fiumi variabili, han prodotto quella modificazione di dritto delle Genti volontario, e quelle riſtrizioni di appartenenza pubblica, e privata, che in tante mature diſamine, e determinazioni legali, e legalidrauliche, ſenza punto ledere i dritti della Natura, e delle Genti, rileggiamo nel dritto Civile. Sulle quali intricatiſſime coſe, a ſuo luogo, ne diremo ad iſtruzione quanto conviene.

§. 89. DEFINIZ.

Accoſtamento cauſale oſſia *per acceſſione* diceſi di un pezzo conoſciuto di terreno, tolto dalla violenza del fiume da un podere, e che ſenza perdita della ſpezie, e della viſibile produzione riguardata nella ſuperficie, ſi appreſſa, o arripa ad altro podere.

§. 90. COROLL.

Dunque gli accoſtamenti *per acceſſione* (Lib. 8 §. 83, 84, 85) non ſono della natura delle alluvioni, mentre (§. prec.) ſon eſſi diſtacchi conoſciuti di parti integrali, e viſibili de' territorj eſpoſti agl' incorrimenti del fiume in piena, cauſalmente dalla violenza di eſſo tolti ed altrove traportati ad appreſſarſi, o arriparſi lungo la ſponda, contermine di altro territorio allo ſteſſo fiume continguo. Quindi neceſſariamente ne ſegue, che eſſendo gli accoſtamenti *per acceſſione* della ſpezie medeſima, del predio daddove furono violentemente ſtaccati, ſenza perdita della viſibile produzion vegeta riguardata nella ſuperficie; in conſeguenza, *per dritto di Natura*, continuano, e continuar ne debbono la natura medeſima, infinochè durano nella ſpezie iſteſſa.

§. 91. OSSERVAZ.
Sulle concause naturali, che stabiliscono i depositi per accessione.

In due generali modi le parti integrali, o della spezie medesima di un podere, staccate dalla violenza del fiume in piena, e traportate a seconda delle circostanze luogali, soglionsi accostare ad altro podere; o che la superficie inferiore della parte svelta si appigli sulla superficie visibile dell'altro; o che la parte svelta, e traportata si arripi lungo la fronte di altro predio, a cui si accosta, appigliandosi per le circostanze resistenti sul fondo dell'alveo. In ognun degli additati modi, egli è fuor di controversia, concorrer debbono quasi le cose medesime, non meno per isvellerle da'proprj luoghi, che per accostarle ad altri, onde seguano i definiti effetti per accessione.

§. 92.

Questi effetti, *per isperienza*, addivenir sogliono da due generali concause. La prima si è, allorchè sopra delle antichissime alluvioni di sassaje, di terreni ghiajosi, o renosi per lo tratto di tempo piucchè lungo siavisi già formato, ed agumentato terreno coltivabile, sulla cui superficie apparente si osservi una tal produzione: in tali e simili casi a cagion che il terreno formato ha poca altezza, relativamente, e moltissime intralciate barbe delle radici de'prodotti; le violenti acque della piena incidente superando, a seconda delle circostanze, le parti resistenti del terreno agumentato, e non potendo superare la resistenza dell'antico fondo ghiajoso, renoso, ec., ne svelle una parte dal luogo, e la traporta tra delle riflessioni quasi galleggiante infino all'incontro di quelle medesime circostanze luogali, che ne resistono la continuazione in avanti. Quindi osserviamo, che se al discorrimento riflessivo sarà naturalmente contrapposto un podere, più basso dell'altezza viva del fiume in piena; sopra di questo la parte traportata si appressa, e accostando la superficie inferiore sulla superficie del podere, toglie nell'atto la prima visibile superficie di questo, e vi sostituisce quella della parte appigliata per accessione. Ma se al discorrimento riflessivo si contrappone la resisten-

ſtenza delle alte, e ſode ripe, o l'altezza de' terreni contigui maggiore di quella della piena; allora la parte ſtaccata, tra delle circoſtanze luogali, lunghesso la ripa ſi accoſta, e tra delle riſleſſioni ſul fondo, ivi reſiſtente, del fiume ſi appreſſa, e appiglia.

§. 93.

La ſeconda concauſa di ſimili diſtacchi, e appigliamenti per acceſſione ſi è, *giuſta le diſpoſizioni della Natura*, allorchè il fiume in piena incorre in un predio, che abbia molta altezza di terreno coltivato, ma coordinato da più, e più ſtrati naturali di varie terre, argille, e rene per tratti di tempo già percorſo ivi ammontati gli uni ſopra degli altri da varie circoſtanze: in tali e ſimili caſi la violenza del fiume incorrente, ſuperando la reſiſtenza di quello ſtrato meno reſiſtente; cioè a dire, di materie molli, e ſdrucciolevoli; tra gli altri che gli ſtan di ſopra, ne ſvelle tutta quella parte di terreno, che è affetta dall' incorrimento incidente a miſura delle circoſtanze luogali, e delle qualità delle materie ivi eſiſtenti; e con quell' altezza naturale vien traportata, come dicemmo, tra delle riſalite in altro luogo, in dove tra le medeſime contingenze impedienti la continuazion del moto; o ſopra de' territorj ſi accoſta, ſe eſſi ſaran corriſpondentemente più baſſi del diſcorrimento; o lungo la fronte de' medeſimi arripati ne reſteranno, appigliandoſi ſul fondo dell' alveo.

§. 94. COROLL.

Da quanto dicemmo (Oſſ. prec.) ſeguitando la *ſperienza*, e la *ragione*, neceſſariamente ne ſegue: che ſe i depoſiti (Lib. 8 §. 89) per acceſſione avranno dall' accoſtamento quell' attività naturale, ben ſufficiente alla continuazion della viſibile produzione di eguale ſpezie a quella del podere, da cui funne ſtaccata; cioè a dire, che nella parte accoſtata ſiavi quella potenza vegetante nel tutto, onde i prodotti traportati con eſſa vi reſtino ſempre nutriti ſenza altro natural ſoccorſo; in tal caſo (Lib. 8 §. 90) la parte medeſima ſtaccata da un luogo, e appigliata in qualunque modo ad altro, continua nella ſua prima natura, perchè conſerva la ſpezie ſteſſa di quel predio daddove fu dalla violenza del fiume diſtaccata.

§. 95.

§. 95. COROLL.

Ma se la potenza di nutrizione non è sufficiente a conservarne, e continuarne la spezie medesima, onde dopo del *tempo naturale* i prodotti traportati colla parte distaccata, e accostata, distenderanno le barbe delle radici nell'alieno fondo occupato, o le radici medesime lungo la sua fronte s'introdurranno, per vegetarsi, e continuarne la lor vita; in tali casi (§. preced.) la produzione appigliata per accessione non è più della spezie medesima di quel fondo, daddove ne fu dalla violenza delle acque tolta, e smembrata, ma dell'altro in dove si è accostata; ed in conseguenza, dal manifesto *natural tempo della rivegetazione* in poi, la parte appigliata seguita, a *seconda delle leggi dell'Ordine di conservazione*, la natura del fondo vegetante, laddove si internarono, e abbarbicarono le radici.

§. 96. DEFINIZ.

Isola accostata causale, o *per accessione* dicesi di un pezzo di terreno conosciuto, tolto dalla violenza del fiume da un podere, e senza perdita della spezie medesima di questo, e della sua visibile produzione riguardata nella superficie, si appressa e strigne in altro luogo sul fondo del fiume medesimo, chè per ogni attorno lo circonda.

§. 97. COROLL.

Dunque (Lib. 8 §. 89) essendo queste Isole accostate *per accessione*, della natura medesima degli accostamenti causali penisolati; in conseguenza concorre per esse, quanto dicemmo su di tal caso ne'§. 90, 91, e seg.; a'quali rimandiamo l' ornato Leggitore.

§. 98. DEFINIZ.

Se queste Isole nell' atto dell' accostamento si appigliano col fondo degli alvei de' fiumi, diconsi *Isole stabili per accessione*. E se rimangono quasi galleggian-

ti,

ti, non appigliate al fondo dell'alveo, diconsi *Isole mobili o fluttuanti*.

§. 99. SCOLIO.

Delle isole mobili rarissime ne osserviamo formate ne' fiumi; e se talvolta se ne avvisa un qualche esemplo, esse soglion generarsi in quelli di tardo moto, le cui acque discorrono caricate di sali tartarosi, adatti alla pietrificazione. Formansi tali produzioni dalle naturali circostanze del luogo, e dal radunamento di materie leggiere, permiste di argille, e rene sottilissime, di gravità specifica minore dell'acqua; o pur dal distacco di una crosta di un territorio con pochissima altezza, tutta intralciata, e confusa di barbe, di radici, di erbe, e minuzie di frondi, o altro simile rimasto a secco, quali cose mischiate con poca terra, ne formano l'ammasso anche di gravità specifica minore dell'acqua; per cui è traportato fluttuante dalla piana in altro luogo, in dove a misura delle circostanze medesime riman mobile tra del fiume nell'alveo medesimo.

§. 100. DEFINIZ.

Alveo abbandonato dal fiume dicesi di quell'andamento dell'alveo tutto, o parte rimasto totalmente in secco, allorchè l'intera discorrenza luogale del fiume si è incamminata, e successivamente prosegue per altrove.

§. 101. COROLL.

Quindi affinchè un fiume in piena abbandoni il suo alveo, per istabilirsene altro al discorrimento continuo; necessariamente, *per le cose dimostrate*, (Lib. 8 §. 4, e 5) interrir dee con gli alluviati depositi nascosti il primo fondo, talmente, in un tal luogo, e per l'intera larghezza dell'alveo, che (Lib. 8 §. 77, 78, 79, 80) la resistenza di esso, da qualunque causa prodotta, sia maggiore della forza affondante delle acque in superarla: per cui prevalendo nel caso la forza dilatante, in qualche parte delle ripe; a misura delle circostanze luogali meno resistenti dirompe, e per altrove s'incammina, esercitando la forza affondante per l'effetto, ed in conseguenza la natural pro-

fondazione, e formazione del nuovo alveo. Ed ecco come per le stesse leggi dell' ordine (Lib. 8 §. 82, 83, 84, e seg.) gli alvei abbandonati sono della natura medesima degli effetti alluviati, che, *per dritto delle Genti*, (§. 64, 88 preced.) si ragionano e assegnano a' predj contigui, fra' quali cessarono le concause operanti, a produrne gli effetti successivi.

S E Z I O N E II.

Della natural formazione degli Alvei dal corrimento de' Fiumi.

§. 102. P R O P O S.

La violenza de' fiumi nel moto proprio corrode, e porta via la terra molle, che forma il fondo dell' alveo, ed agisce il profondamento di esso, insinochè per l' effetto delle circostanze si determina nello stato naturale; cioè a dire, in una spezie di equilibrio, onde di tanto opera la violenza dell' incorrimento sul fondo, di quanto la resistenza del fondo medesimo, da qualunque causa prodotta.

Egli è costante (Lib. 8 §. 73, 74), che essendo la violenza de' fiumi nel moto proprio un' estranea forza sempre attiva, al terreno dell'alveo applicata; e la resistenza del fondo una forza a quella contrapposta (Lib. 8 §. 11, e 15), la prima è prefissa dall' altezza dell' acqua discorrente, e dal pendìo del letto a misura delle circostanze; e la seconda non meno dalla densità, testura, e durezza delle parti componenti, che dal peso, grossezza, e figura di esse: e perchè se la forza affondante, stabilita sulle cause produttrici della velocità, nell' atto di agire sul fondo supererà la forza resistente della materia, che lo forma; a misura delle diversità condizionali corrode, e porta via le sluogate particelle, e molecole, eseguendo (Lib. 8 §. 77) proporzionalmente fra di esse i profondamenti relativi: e se la forza affondante tra delle circostanze medesime sarà eguale alla re-

resistente; allora, *per la stessa ragione*, niuno effetto di scavazione sarà prodotto; e molto meno se questa sarà maggiore di quella; perciò la violenza de'fiumi nel moto proprio agisce il profondamento dell'alveo, infino a stabilirsi un quasi equilibrio colle circostanze, ossia lo stato naturale. Che E. da D.

§. 103. COROLL.

Da ciò è chiaro nella natura de' fiumi, *giusta le leggi dell' Ordine*, che se non gli vediamo profondare il proprio alveo in infinito, ciò addiviene nella successione dell' azione dalla forza affondante, (Lib.8 §.71, e 73) la quale tra le circostanze, a misura che per tratti vassi ella scemando, così la resistente nelle sue condizioni vassi accrescendo, infinochè giungono ambedue a pareggiarsi; cioè a dire, a quella spezie di equilibrio, in cui di tanto opera la violenza del fiume incorrente, di quanto opera la resistenza del fondo a non esserne alterato.

§. 104. COROLL.

Datalchè ragionando la cosa nel modo stesso per le dilatazioni naturali degli alvei; questi (§. preced.) sono effetti causati dalla forza dilatante (Lib. 8. §. 72, 73) del fiume nel moto proprio in dove a misura delle circostanze per una parte agiscono l'abbondanza, e la velocità delle acque incorrenti, e per l' altra la resistenza delle ripe nelle loro condizioni, a non essere ulteriormente corrose.

§. 105. COROLL.

Dunque (Lib. 8 §. 77) dalla combinazione delle tante concause operanti lo sforzo, e la resistenza in un tal grado di attività; i fondi, e le larghezze degli alvei dalla Natura istessa son determinati negli stati diversi: ed in conseguenza alterandosi le prime, o le seconde dall'arte architettonica idraulica; le concause medesime, per l' effetto dell'ordine naturale, e delle sue immutabili leggi, non cesseranno giammai di operare, onde ridursi nello stato di prima.

§. 106. COROLL.

Quindi è manifesto, che se un fiume naturalmente stabilito di fondo; cioè a dire, (Lib. 8 §. 102, e seg.) posto nel-

 le

le circostanze di non abbassarsi colle profondazioni, di non elevarsi co' depositi naturali, e di non allargarsi, o rappiccinirsi: se nell'alveo vi si faranno dalla mano dell' Uomo scavazioni a qualche fine; queste ben presto dall'acqua in torbida saran riempiute: e se vi si faranno ostacoli; questi saran successivamente scavati.

§. 107. COROLL.

E in oltre se l' alveo già stabilito dalla Natura, sarà allargato dall' arte più del bisognevole in un qualche lato; ben presto colle alluvioni sarà naturalmente ristretto: e se sarà oltre del dovere dall'arte rappicinito; il fiume farà sempre sforzo di distruggere le cause ristringenti; ed in conseguenza ne seguiranno ne' luoghi degl' incorrimenti le corrusioni delle ripe, e le rovine de' fondi contigui.

§. 108. SCOLIO.

Dicemmo, che affinchè segua quel quasi equilibrio, ossia quello stato di libertà naturale, necessariamente conviene, che la forza incorrente si pareggi colla resistente; ma dobbiamo riflettere alla natura delle cose, che non sempre questo pareggiar di forze succede dal minoramento del pendìo, e dalla resistenza delle parti dell' alveo: dappoichè si danno delle circostanze fuori delle luogali affette, onde la forza dell' acqua discorrente rimanga nell' atto talmente accresciuta, che il minoramento del pendìo, e l' agumento della resistenza delle materie contigue non sien sufficienti di quel tanto di vigore, che disordinar suole le parti dell'alveo, anche orizzontale; e questo accade in tutti que'casi, in dove vediamo supplire altra forza resistente all' agente, ed è, o l'acqua del Mare, o di un qualche Lago, ec. dentro de' quali il fiume vigorosamente si scarica; ed in dove servendo la successiva resistenza del radunamento, nell' azione, fa sì che sminuita la forza del discorrimento, si eguagli infine colla resistenza del fondo a costituirvi lo stato.

§. 109.

§. 109. OSSERVAZ.

Sulle eſſenziali circoſtanze luogali, onde ſi ſtabiliſcono gli alvei naturali de' fiumi a ſeconda delle leggi dell'Ordine.

Dalla ſperienza, e dalla ragione tre univerſali concauſe ci ſi additano, e dimoſtrano dalla natura delle coſe, col mezzo delle quali ben vediamo ſtabilirſi gli alvei naturali de' fiumi; la prima conſiſte nella condizion delle materie di cui ſono ammaſſate e compoſte, naturalmente, le ripe, e il fondo degli alvei, la ſeconda conſiſte nella poſizione, forma, e figura del letto per l'andamento degli alvei; e la terza nella energìa del corpo fluido diſcorrente per gli alvei.

In punto alla prima noi già altrove additammo, e qui appreſſo oſſerveremo, che il ſabbione, e le terre ſabbionoſe cedono più facilmente alla forza dell'acqua corrente, che le argille, e le terre argilloſe, e queſte più facilmente che le ghiaje, ed i terreni ghiajoſi, ma tutte eſſer ſempre meno reſiſtenti che il ſaſſo, ec.

In ordine alla ſeconda parimente dalla ſperienza è dimoſtrato, che quanto più il fondo di materia ſdrucciolevole, per eſemplo, renoſo, e ghiajoſo, è inclinato relativamente fra gli altri, ſulla ſuperficie del noſtro Globo, tanto più riſpettivamente la forza medeſima dell' acqua ſteſſa è potente a ſcavarlo, ed a diſtruggerne le ripe.

E finalmente per la terza piucchè efficiente concauſa oſſerviamo, che dove l'energìa del fluido diſcorrente è maggiore, ivi più facilmente, e più ſollecitamente opera la forza affondante, onde a queſta cede l' ammaſſo naturalmente compoſto delle terre contigue del foſſato; ed in conſeguenza in tali, e ſimili caſi, è meno reſiſtente all'effetto la ſcarſa inclinazion delle ripe, e il poco pendìo del fondo. Queſte ſon quelle generali concauſe circoſtanti, che concorrono con proporzionabile prevalenza fra di eſſe, a determinarne gli effetti diverſi, per cui ſon prefiſſi in iſtato gli alvei naturali de' fiumi.

§. 110. COROLL.

Dunque generandosi gl' effetti (Lib. 8 §. 73) dalla forza del filone incorrente, applicata al terreno: perchè tal forza (Lib. 8 §. 11, e 15) dipende dall' altezza viva fluente, e dal pendìo del letto nelle sue diversità; perciò (§. 102 prec.) in tutti gl' incorrimenti dobbiam riguardare le forze affondanti, e dilatanti proporzionalmente colle cause produttrici la velocità, e colle diverse condizioni de' terreni circostanti; onde scientemente si possa in prima dedurre il valor delle forze resistente, ed incorrente, ed indi qual pendìo richieggasi stabilire al letto del dato fiume, per pareggiar coll' arte architettonica idraulica, tra le condizioni, e le circostanze, le distinte forze; datalchè imitando, e seguitando le leggi dell'Ordine naturale, corrisponda il tutto, e le parti al premeditato fine.

§. 111. COROLL.

Da ciò necessariamente ne segue ne' casi diversi, ne' quali non riscontriamo ne' fiumi variabili effetti di profondazioni, o dilatazioni: che se l' energìa dell'acqua discorrente non sarà bastevole, a ridurre il letto in istato quasi orizzontale; in conseguenza ei rimaner dee talmente declive, che, per le circostanze, basti a pareggiar la forza incorrente. E quindi, a fronte di tal legge di conservazione, è evidente, ciocchè con dottrina riflette il *Guglielmino*, che la velocità del corrimento naturale di un corpo di acqua a'luoghi inferiori, non è sempre effetto positivo della declività dell' alveo, ma ben la declività dell'alveo è sempre effetto della violenza del discorrimento a' luoghi inferiori.

§. 112. OSSERVAZ.

Sulle qualità delle materie componenti gli alvei de' fiumi generalmente.

La natura costantemente ci dimostra, che i fiumi discorrenti per gli alvei naturali di sasso vivo, la tenacità di questo corpo mai sempre resiste ad ogni violenza, operata dalle acque incorrenti in qualunque modo, con qualunque altezza viva, e con qualunque inclinazion di fondo, abbenchè quasi perpendicolar-

larmente, o dirittamente contrapposta alla forza percotente. Quello che, *per isperienza*, (Lib. 8 §. 2) dagli effetti avvisiamo si è, un consumo per tratti insensibili di quelle materie luogali sottoposte al più veloce discorrimento; cioè a dire, quella stroscia corrispondente al luogo del filone, che percorrendo vi stabilisce col tratto di moltissimo tempo; onde dedurne che *per disposizion della Natura*, potrassi continuare in avanti l'effetto, mentre vi dura la causa operante, e così prefiggervisi l'alveo senza alterazion sensibile di stato ne' casi diversi.

Ne' fiumi poi che (Lib. *6.* §. 377) discorrono in alvei di sassaje, di ghiaje, di rene, e in una, tra terreni molli, e sdrucciolevoli, osserviamo che (Lib. 8 §. 109) a seconda delle varie lor qualità, pesi, forme, e figure, e delle diverse condizioni di tenacità tra de' componenti gli ammassi, sempre dagli incorrimenti più o meno precipitosi ne addivengono gli effetti delle profondazioni, e degl'interrimenti degli alvei, infinochè dopo tante variazioni (§. 102 preced.) si costituiscono i fondi medesimi in istato naturalmente resistente; e quindi è, che le acque discorrenti per essi non manifestano sensibile diversità, nel menarsi a'luoghi inferiori, purchè da nuove cause non sia nuovamente disordinato il pareggiamento delle forze.

§. 113. COROLL.

Dunque (§. 105 preced.), *per legge dell' Ordine di conservazione*, di quanto è maggiore la tenacità del terreno, ossia quel legame che hanno le molecole, le massule, e le parti componenti l'alveo; di tanto è maggiore la resistenza, che incontra la forza del fiume in superarla.

§. 114. COROLL.

Datalchè è manifesto (Lib. *6* §. *379*, e seg.) in Architettura idraulica, che la regolar fabbricazione di pietre vive, o di mattoni cotti degli alvei, coordinata a seconda delle dottrine architettoniche, ed eseguita giusta le regole dell'arte edificatoria, *per isperienza*, (stante la tenacità artificiale) è duratura per secoli, sempre che però sarà fondata in sodo, e tra di sodo terreno, ed avrà la sostruzione, e la costruzione quella corrispondente solidità, e grossezza, tra dell'opportuna figura, che stabilisca la necessaria resistenza alla violenza delle acque incorren-

renti, onde non ſia alterato il fondo, e le ripe.

§. 115. COROLL.

Per le ſteſſe ragioni, le opere di legname ancorchè ſuſtruite, e coſtruite tra le avviſate ſcientiſſime regole, ſono meno reſiſtenti, e di minor durata nelle azioni, che le precedenti fatte di fabbricazione.

§. 116. COROLL.

E finalmente più deboli, meno reſiſtenti, e meno durevoli ſono le coſtruzioni de'fondi, e delle ripe formate di terreni; le quali, ſopra di ogni altra coordinazione, avviſiamo più eſpoſte agli effetti delle incorrenze; ſiccome altrove dicemmo.

§. 117. COROLL.

E da ciò ne ſegue, che di quanto ſaranno con iſcienza, ed arte coordinate, formate, e figurate le reſiſtenze artificiali del fondo, e delle ripe de' fiumi, nell' eſſer contrappoſte alla forza ſucceſſivamente percotente, di tanto minore ſarà l' attività di queſta ſopra di quella, onde non ſeguan rovine, e diſtruzioni almen per lunghiſſimo tempo.

§. 118. OSSERVAZ.

Sulle materie ſolide di diverſa condizione, portate colluvianti da' fiumi negli alvei a' luoghi inferiori, a produrvi tra delle circoſtanze gli effetti de' depoſiti naſcoſti.

Siamo dalla ſperienza ammaeſtrati, eſſer di quattro ſpezie quelle univerſali materie, che al giudizio de' ſenſi co' fiumi ſi menano a'luoghi inferiori; alcune ſempre ſpinte radendo il fondo; altre traportate viſibilmente nel corpo diſcorrente; altre menate nel corpo fluente ma ſon viſibili; ed altre in fine galleggianti vi confluviano da luogo a luogo.

§. 119.

Le prime ſon quelle di gran mole, e peſo, come ſono i ſaſ-

ſaſſi, le groſſe ghiaje, e ſimili, di gravità ſpecifica maggiore dell'acqua in dove ſon traportate: le quali non potendoſi ſollevar dal fondo dell'alveo, per occupare altro luogo tra dell'altezza viva del fiume; dalla forza maggiore dell'acqua ſon ſpinte a' luoghi inferiori, radendo il medeſimo fondo per brevi diſtanze.

§. 120.

Le ſeconde ſon quelle, che per la piccolezza de' volumi, come ſon le rene, le argille, ed altre ſimili, traportanſi meſchiate viſibilmente nel corpo fluente; mentre le moli, e i peſi di eſſe impedir non poſſono, che il momento impreſſo nelle acque diſcorrenti, non le ſollevi per ogni dove, mantenendole per le condizioni, e per le circoſtanze unite al confluvio; e queſto ſtato, generalmente, denominiamo fiume in torbida. Tali molecole, e particelle ſon ben anche di gravità ſpecifica maggiore dell'acqua, ma ſi mantengono nello ſtato, a cagionchè per eſſe oſſerviamo da una parte agire l' energìa maggiore del fiume, e dall'altra il peſo minore delle eterogenee materie de' piccoli volumi; per cui, a ſeconda delle leggi della Natura, ſeguitano eſſe i movimenti dell' acqua diſcorrente, e per tratti diverſi tra delle diverſe circoſtanze, onde alla fin fine dalla perdita ſucceſſiva di attività ſon originati, e prodotti i già definiti effetti de' depoſiti naſcoſti.

§. 121.

Le terze le oſſerviamo incorporate, e viſibili nel fiume, le quali o ſpecificamente più gravi, o eguali alla qualità dell'acqua, rimangono unite al corpo fluente, e vi ſtabiliſcono la denſità, come ſuſtanze eterogenee componenti il corpo; e queſte tali ſon per le condizioni ſoltanto ſeparabili co' mezzi della evaporazione, della precipitazione, o del tempo piucchè lungo.

§. 122.

E finalmente le ultime materie che ſono di gravità ſpecifica minore di quella dell' acqua nell'egual volume, galleggiano nell'addenſato fluido, e queſte comunemente ſon quelle di cui compongonſi i corpi poroſi; cioè a dire, i legnami, e ſimili;

delle quali non è queſto il luogo della diſamina loro.

§. 123.

Le materie che dicemmo di molto peſanti, e comunemente i gran ſaſſi, per ordinario, ſono ſpiccati dalle rupi vicine a' diſcorrimenti, e menati negli alvei; i quali eſſendo di eſterminata mole, *per iſperienza*, non poſſono ſepararſi dal fondo, ſe non ſe con violenza eceſſiva delle acque diſcorrenti: e ſe ne' caſi eſtraordinarj di maſſime piene ſono sbalzati in alto; ſul fatto ſon precipitati al fondo. Generalmente oſſerviamo però, che tali materie peſanti, ma di minori volumi relativamente, dallo sbalzo ſono ſpinte talvolta lateralmente al corrimento, e tale altra lungheſſo l' andamento dell' alveo, a quelle date diſtanze dalla Natura aſſegnatele con direzione; datalchè a miſura delle circoſtanze, e delle concauſe efficienti la perdita della violenza, ſervendo gradatamente le prime di reſiſtenza alle ſuccedenti, per lo più ſi rammontano ne' luoghi diverſi del letto, infino a un certo punto, da cui è manifeſto l' incoſtanza, e la varietà de' fiumi, e degli alvei, allorchè quelli diſcorrono, e queſti ſi formano in ghiaje, in terreni ghiajoſi, e ſimili. Quindi vediamo in tali fiumi in tempi di naturali piene, non meno un corpo di acqua fluente, che un cumolo di ſaſſi, e rene di ogni mole traportati a' luoghi inferiori, ſenza che il fondo ſenſibilmente ſi alteri.

§. 124.

In oltre, *per iſperienza*, egli è fuor di controverſia nella natura delle coſe, che tutt' i ſaſſi, che generalmente avviſiamo ne' fiumi variabili, in due naturali modi dalle leggi dell' Ordine ſon eſſi formati. La prima compoſizione, che ne prefigge la maggior parte, altro non è, che ammaſſi di ſottiliſſime rene, argille, ed altre eterogenee molecole inſieme unite; le quali per l' azion del tempo percorſo, e dalla perdita di gran parte dell'umido radicale ſi ſon ſiffattamente riſtrette, e indurate. La ſeconda compoſizione ſi è quella prodigioſa quantità di ammaſſi ghiajoſi con rene, ed argille permiſta, che per le cauſe iſteſſe ſi conglutinarono in duriſſimi ſaſſi; ſiccome li riſcontriamo ſulla ſuperficie del noſtro Globo in tutti que' luoghi, laddove infin da' tempi ſconoſciuti tali fiumi in ghiaja vi diſcorſero.

§. 125.

Gli effetti che dicemmo, e che vediamo continuamente eseguirsi negli alvei de' fiumi variabili, comunemente succedono, *giusta la sperienza*, ne' tempi di ordinarie, e di estraordinarie piene, prodotte dalle acque pioventi, e dalla pioggia accresciute; le quali assolutamente si generano dagl' influssi de' torrenti posti tra i medesimi naturali rigori, col mezzo de' quali vi si introducono ne' fiumi le materie grosse di ogni genere, forma, e peso, già spiccate da' luoghi circostanti, e menate in avanti dalla violenza delle acque: datalchè in tale stato agumentandosi il corpo del fiume a dismisura, e stante la posizion del fondo declive dell' alveo per dove ne discorre, concepisce l' acqua quella forza, colla quale, a misura delle circostanze, ne avvisiamo i notati effetti delle profondazioni, dilatazioni, ed interrimenti de' letti; tutti diretti per legge di Natura in un tal tempo, per un tale spazio.

§. 126. COROLL.

Quindi manifestamente avvisiamo, che (Lib. 8 §. 11) dipendendo la velocità del discorrimento dall' altezza del corpo fluente, e dal pendìo del letto: e dipendendo (§. 125 prec.) la piena del fiume dalla durata, e dalla quantità delle piene de' torrenti; in conseguenza, *per legge di Natura*, di quanto maggiore sarà la quantità del fluido temporaneamente discorrente nel dato alveo, di tanto maggiore è la forza temporaneamente agente le profondazioni, le dilatazioni del medesimo, e gl' interrimenti ne' luoghi contrarj.

§. 127. COROLL.

Sicchè quanto maggiori saranno gl' intervalli di tempo tra delle influenti piene de' torrenti: o pur di quanto saranno esse minori di corpo, o di minor durata; di tanto minori (Lib. 8 §. 120) saranno le quantità delle materie pesanti di ogni genere, traportate da' torrenti ne' fiumi: e di quanto le piene de' torrenti saran grandi, e di maggior durata; di tanto maggiori aranno le quantità delle materie stesse, che ne' fiumi si introducono.

§. 128. COROLL.

Or tutto ciò posto, necessariamente ne segue, che (§. 124, 125 preced.) le ghiaje, le rene, ec. altro non sono che parti minori, e minime de' sassi medesimi minutati dalla forza dell' acqua agente contro di essi; col di cui mezzo spingonsi a' luoghi inferiori, percuotonsi a vicenda, dirompons fra di essi, e scorrono (Lib. 8 §. 123) gli uni sopra degli altri a determinate distanze. Quindi siccome, *per legge di Natura*, abbiamo (Lib. 8 §. 124) la perpetua formazione de' sassi dalla unione di tante molecole, e particelle di materie solide, per lunghissimo tempo in siffatto modo coesi, e condizionati; così, da' determinati della medesima abbiamo quel perpetuo logoramento vicendevole, e quella successiva risoluzione in parti, in particelle, e' in molecole di ogni ordine, e qualità, che (Lib. 8 §. 82, 83, 84) negli alvei de' Fiumi, nelle Piagge, ne' Liti, e nel fondo del Mare continuamente osserviamo.

§. 129. COROLL.

Dunque (§. 125 preced.) ad operarsi i disfacimenti de' volumi delle materie pesanti in particelle, e molecole, *giusta la sperienza*, vi necessita un certo determinato grado di stritolazione, dipendente da una tal quantità di tempo per un tale spazio; onde ragionevolmente si compia l'azione nel luogo, tra del principio del fiume, e l'ultimo termine dell'andamento, o dal luogo dell'influsso, infin laddove rimangono confinate le ghiaje, e le rene.

§. 130. COROLL.

Datalchè operando un fiume i dimostrati effetti corrispondenti proporzionatamente alle cause, che li producono; necessariamente nel fiume esser vi dee quella quantità di forza, che imprimendosi ne' sassi, gli prefigge una determinata velocità nel moto a' luoghi diversi, a misura delle naturali condizioni, e circostanze: e perchè questi hanno, *per legge dell' Ordine di conservazione*, volume, densità, e durezza limitate; perciò l'energìa del moto impresso alle materie pesanti, dall' acqua discorrente in piena, ben acconciamente dee avere un tempo determinato ad agire, e un tale spazio lungo corrispondente, per la risoluzione dell'effetto;

to; ed in conseguenza (§. 128, e 129 preced.) proporzionati alla grandezza, alla densità, e alla durezza de' sassi medesimi, onde sien minutati, e ridotti in parti, particelle, e molecole, a seconda delle circostanze.

§. 131. COROLL.

Dal confronto indi di tali forze (§. preced.) deduciamo; che se quella dell'acqua incorrente si conserverà sempre maggior dell' altra, e il tempo, e lo spazio descritto saran corrispondenti all' azione di minutare i sassi infino alla quasi consumazione in renose molecole; queste saran traportate per l' intero alveo, già stabilito, infino agli sbocchi in Mare, in Laghi, o altrove; in dove entrarono, e si osservano.

§. 132. COROLL.

Perciò, stando la forza dell' acqua incorrente come sopra, se manca nell' azione lo spazio, e il tempo opportuni a compierla; le materie pesanti in particelle di ghiaje, e rene grosse, senza punto risolversi in renose molecole, entreranno colle acque discorrenti dagli sbocchi nelle modificazioni, destinate a riceverle.

§. 133. COROLL.

Se in oltre la forza dell' acqua incorrente in una tal parte dell' alveo sarà minore della resistente, ne'rapporti co'volumi, figure, e peso de' sassi; ancorchè abbiasi lo spazio, e il tempo come si voglia, le materie pesanti (Lib. 8 §. 118, e seguenti) rimangono nel fondo de'fiumi, a dar la generazione a'depositi alluviati di ogni spezie.

§. 134. COROLL.

Se la forza dell'acqua discorrente non è in tutta la larghezza della sezion veloce del fiume eguale, ma dove più, e dove meno; in conseguenza (§. 130 preced.) laddove ella sarà maggiore, ivi lo stritolamento sarà anche maggiore, e dove sarà minore, ivi lo stritolamento è minore.

§. 135.

§. 135. COROLL.

E finalmente se per tutto l' andamento dell'alveo, e del fiume nella sua larghezza, tali forze ora si supereranno vicendevolmente, ed ora si eguaglieranno relativamente, a misura delle circostanze, e de'fondi stabiliti, e che si stabiliscono nell'azione; in conseguenza delle cose dimostrate (Lib. 8 §. 109, e seg., 112, e seguenti) ne succedono le particolari scavazioni, le corrusioni, i riempimenti, i depositi alluviati, e gli abbandoni degli alvei, che sono gli effetti dipendenti dalle cause che già dicemmo.

SEZIONE III.

Disamine scientifiche de'naturali stabilimenti degli alvei de'fiumi.

§. 136. AVVERT.

Moltissime dottrine, dipendenti dalle leggi fondamentali idrauliche, qui aver potrebbero il luogo loro, sempre che le condizioni, le circostanze, e le posizioni degli alvei, e de'fiumi discorrenti per essi in piene, fossero ad ogni modo sempre tali, o si potessero particolarmente, per le vie universali degli sperimenti, da'nostri sensi disaminarne, e deciderne i rapporti. Dagli effetti sempre diversi, e perpetuamente incostanti, *per isperienza*, siamo avvertiti, che le osservate concause son sempre varie, sempre difformi, e sempre sconosciute ne' casi momentanei, che li producono; e da tali diversificazioni, egli è fuor di dubbio, che rimangono, e forsi rimarranno, precluse le vie di coordinar scientifiche ricerche, e dimostrazioni opportune degli stati diversi, in atto de'naturali stabilimenti degli alvei. Quindi è, che noi abbandonando queste impossibili ricerche, (che per altro se si fossero fatte, o si facessero, risulterebbero di poco trattabili, e di niun uso nelle pratiche di operare utilmente negl' incontri) siccome le sole dottrine universali ridicemmo; così soltanto in queste Istituzioni architettoniche stimiamo aggiugnere alcune necessarie proposizioni generali, tratte dalle meditazioni de' più penetrati Scrittori della Scienza delle

acque; affin di fondare, colle opportune cognizioni, gli esercizj di tali cose, più e più al caso nostro confacenti, onde sien diretti alla maggiore utilità della vita Civile, e de' suoi rapporti coll' Agricoltura, e col Commerzio.

§. 137. PROPOS.

Un fiume immaginato discorrente in alveo di terreno molle, e sdrucciolevole tra le medesime circostanze, per cui il fondo di esso siasi naturalmente stabilito nello stato del quasi equilibrio colla discorrenza delle acque; di quanto maggiore sarà la forza dell' acqua discorrente a' luoghi inferiori, di tanto la declività dell' alveo sarà minore.

Ponghiamo un istesso fiume discorrente tra circostanze uniformi, e il suo fondo di materie di eguali condizioni, già (Lib. 8 §. 102) naturalmente stabilito; in tal caso: se supponiamo la resistenza delle materie minore della forza dell' acqua incorrente; in conseguenza (Lib. 8 §. 77) questa applicata a quella necessariamente dee produrre effetto maggiore tra le date circostanze: e perchè tale effetto (§. 71, 75, e 76 preced.) altro non è, *giusta la sperienza*, che l' affondamento del letto, o il dilatamento delle ripe, per cui (§. 102, 103, e 104 preced.) le scavazioni di quanto son maggiori in avanti, di tanto per gl' interrimenti delle cavate, e condotte materie pesanti è minore il pendìo dell' alveo succedente; perciò un istesso fiume naturalmente stabilito di letto fra le condizioni, e circostanze medesime, di quanto maggiore è la forza dell' acqua discorrente in piena, di tanto minore è la declività dell' alveo. Che E. da D.

§. 138. COROLL.

Quindi è chiaro (Lib. 8 §. 15), che se la forza dell' acqua di un medesimo fiume dipende, per dritto di natural prevalenza, più dal suo corpo, che dal pendìo del fondo; in conseguenza quanto sarà maggiore l'altezza viva del fiume medesimo, tanto meno declivio avrà il fondo dell' alveo, che lo conforma.

§.139.

§. 139. COROLL.

Per le stesse ragioni (§. 137 preced.) stando le materie componenti l'alveo sempre le medesime, tra circostanze simili, e similmente poste; se la forza dell'acqua dipende più dal pendìo del fondo, che dall'altezza viva del corpo, allora (Lib. 8 §. 17): perchè la determinazion prevalente si deduce dal grado di velocità acquistato per lo fondo; perciò infinochè il fiume medesimo anderassi accelerando, si anderà ancora mutando il pendìo; e in conseguenza il pendìo medesimo (§. preced.) sarà minore nelle parti più lontane dall'origine del corrimento, che nelle rimanenti del fiume istesso.

§. 140. COROLL.

Datalchè, *giusta la sperienza*, i fondi de' fiumi, tra le prevalenti circostanze, son necessariamente dalla Natura costituiti come piani sensibilmente poligoni irregolari, i cui concorrenti lati inverso della parte superiore del fiume fanno angoli maggiori, ed inverso del fondo minori colle delineabili orizzontali, menate da' punti delle concorrenze, ec.

§. 141. COROLL.

Da ciò ne segue, che accelerandosi il fiume nel discorrimento per qualunque causa, durante l'azione, per l'innumerabile concorso di tanti lati infinitamente piccoli; il fondo si dispone in una linea curva.

§. 142. COROLL.

E terminata l'accelerazione, onde la velocità del fiume rendesi alla equabilità; allora il fondo rimetterassi all'irregolar piano poligonale, e in istato di conservar successivamente il quasi medesimo pendìo.

§. 143. PROPOS.

In un tal luogo di un dato fiume, se la forza affondante dipenderà dall' altezza viva del corpo fluido, e sarà tale, che ne sovverta le parti del fondo dell'alveo; il luogo medesimo nell' azione riceverà diverso pendìo, e indi per lo quasi equilibrio, che vi si stabilisce, il luogo contrapposto all' esercizio di questa forza non riceverà in avanti pendìo osservabile.

Giusta la supposizione, essendo la forza affondante dell' acqua incorrente di tanto maggiore della resistente del fondo, che ne scomponga le parti, e le meni altrove: perchè questa ne produce l'effetto (Lib. 8 §. 15), come dipendente dall'altezza viva dell' acqua, e non dalla declività del fondo: perciò nell' azione vi si eserciterà, profondando il luogo infino al pareggio delle forze, prodotto e dalle sovvertite parti, e dall' averle menate in avanti, oltre della sfera di attività luogale: e siccome, *giusta la posizione*, nessuna diminuzion di pendìo potrà impedire una nuova profondazione nel modo stesso; così l'acqua (§. 138 preced.) scavandone il luogo colla forza affondante, lo fa talmente, che indi stabilito al quasi equilibrio colle circostanze, non riceve in avanti pendìo. Ed in conseguenza nel dato luogo se la forza affondante dipenderà dall' altezza viva del fluido, e sarà tale, che ne sovverta il fondo dell' alveo; il luogo medesimo dell'azione riceverà diverso pendìo; ed indi per l'equilibrio, non ne riceverà maggiore in avanti Che E. da D.

§. 144. COROLL.

Datalchè agumentandosi nel luogo la forza affondante, prodotta (§. 143 preced.) dall' altezza viva maggiore, e non già dal pendìo del fondo; la scavazione farassi ben anche maggiore. E quindi la situazion del fondo orizzontale, o quasi orizzontale, non sarà in atto mutata, rimanendo il nuovo fondo quasi parallello a quello del primo stato.

§. 145. C O R O L L.

Da ciò ne segue, che se i fiumi, tra le additate circostanze, colla forza dilatante (Lib. 8 §. 72) si allargano l' alveo; dall' azione minorano nel luogo dell' andamento l' altezza viva, (Lib. 8 §. 18) e per l'effetto della dilatazione perdono proporzionatamente la velocità.

§. 146. C O R O L L.

Dunque se riguardiamo i fiumi presso degli sbocchi in Mare, o in Laghi, posti ordinariamente in istato quasi orizzontale: sempre che eserciteranno la forza dilatante, perdono l' affondante; e in conseguenza (Lib. 8 §. 12) attorno agli sbocchi de' fiumi in Mare, e ne' Laghi rimangono dall'azione, per gli nascosti depositi sul letto, più alti dal fondo, che ne'luoghi da questi più lontani.

§. 147. C O R O L L.

Quindi è, che discorrendo un fiume a' luoghi inferiori con tanta precisa velocità o forza, e non più, che basti a stabilire il fondo quasi orizzontale infino allo sbocco, ed ivi (Lib. 8 §. 102) si ponga nello stato di quasi equilibrio colla forza resistente del fondo stabilito: se questa forza resistente si accrescerà co' depositi latenti; la velocità nello stato medesimo non sarà più valevole a spianare quasi orizzontalmente l'accrescimento nascosto, per cui si farà nel luogo un dosso a proporzion della diminuita forza; ed in conseguenza (Lib. 8 §. 145, e seg.) il fondo nel luogo più vicino allo sbocco rimane più, e più alto del più lontano.

§. 148. O S S E R V A Z.

Sugli stati diversi, che i fiumi acquistano in atto di sboccarsi in Mare.

Molte, e ben molte circostanze concorrono a riguardare gli stati diversi degli sbocchi de'fiumi in Mare, le quali, *per isperienza*, dipendono (Lib.2 §. 40, 41, 42, 43, 44) dalla posizione de'luoghi; dalla contrapposizion delle acque marine, nel-

le

le diverſità delle maree; e dalla direzione, e riſalita de' venti; quali concauſe talvolta le riſcontriamo concorrere ſeparatamente, e tal altra unite a variarne gli effetti tra delle contingenze naturali, e le prevalenze poſſibili.

§. 149.

In queſt' incontri, ſempre varj, laddove concorrono le avviſate concauſe (§. 147 preced.), vediamo nella Natura delle coſe, che i fiumi sboccanti in Mare, in alcuni caſi continuanſi velocemente nel Mare iſteſſo; e qui la forza dell' acqua è maggiore della reſiſtente del fondo: e in altri vediamo mutare i loro regolari diſcorrimenti, divergendoſi per altrove a sboccare in luoghi più lontani da' primi; e qui la forza reſiſtente contrappoſta, a miſura delle circoſtanze, è di tanto ſuperiore alla forza ſcavante, che non potendo l'acqua ſuperare il formato doſſo, ſi apre colla forza dilatante il varco per altrove, infinochè ſucceſſivamente reſe ſempre più deboli le reſiſtenti concauſe, laddove la prima forza riman ſuperiore all'altra, ivi ſi continua il fiume in Mare, sboccando, o unitamente, o in più rivi a miſura delle circoſtanze, e delle prevalenze.

§. 150. COROLL.

Dunque in molti caſi, e in varj tempi: ſe la forza reſiſtente è maggiore in ogni attorno dello sbocco del fiume in Mare; il fiume che avrà minor forza ſi ringorga, e gli effetti ſono; o dare origine all' inondazione divoratrice de' poderi vicini; o alle poſizioni delle dannoſe paludi; o agli ſtagni diſtruggitori de' terreni; e in più caſi a' laghi perpetui, che all' attorno de' lidi del Mare iſteſſo oſſerviamo.

§. 151. COROLL.

Da tutto il ragionato, e dedotto è coſtante in Architettura idraulica, che dovendoſi mantener gli sbocchi de' fiumi in Mare ſempre liberi: ſe la natural forza affondante ſarà ſuperata dalla reſiſtente de' fondi; allora la forza dilatante avrà il ſuo luogo a produrne gli effetti a tal cauſa corriſpondente; e in conſeguenza in tali, e ſimili caſi dobbiamo tener gli sbocchi dall' arte riſtretti ragionevolmente, affinchè i fondi ſien ben anche conſervati proporzionatamente profondi.

§. 152. COROLL.

E se la forza resistente per l' effetto de' depositi latenti, operati dalle maree, sarà superiore della distinta forza affondante; in tali casi debbonsi, *per legge idraulica*, gli alvei de' fiumi con arte produrre, e continuare dirittamente, e di molto in dentro del Mare istesso, onde si disponga il fiume a sostenere colla forza affondante i fondi piucchè regolarmente scavati, e in conseguenza a conservarsi la libertà naturale in ogni evento.

§. 153. PROPOS.

I fiumi che discorrono in alvei di materie molli con gradi stimativi di tenacità resistente; di quanto sarà maggiore la coesione de' componenti, di tanto l' andamento del fondo di essi sarà più declive.

Già dimostrammo (Lib. 8 §. 73) che l' attività dell' acqua incorrente nel fondo dell'alveo, è una tal forza applicata al terreno, che lo compone; dunque (Lib. 8 §. 113) di quanto sarà maggiore in qualunque luogo dell' andamento la coesione delle parti radunate, di tanto è maggiore la resistenza del terreno, contrapposta alla forza affondante per separarle. Or ponghiamo (Lib. 8 §. 129, e 130), che in un dato tempo l' acqua discorrente un tale spazio, incorra con forza equabile nel fondo del supposto alveo; in tal caso se maggior di questa sarà la forza resistente, prodotta dalla tenacità delle materie componenti, necessariamente l' effetto ne sarà minore: e perchè questo effetto altro non è, che il disgiungimento delle particelle, e molecole del composto, onde (Lib. 8 §. 102, e seg.) ne segue l'affondamento dell' alveo nel luogo, ed indi col portarsele l'acqua in avanti, a misura delle circostanze, vi stabiliscono degl' interrimenti minoranti il pendìo del letto; perciò (Lib. 8 §. 112, e seg.) di quanto maggiore sarà la coesione delle parti componenti il fondo dell' alveo, di tanto minore sarà la scavazione di esso, e il colluvio delle particelle, e molecole a' luoghi inferiori: e di quanto minore sarà la scavazion del terreno; di tanto resta più declive l' alveo in avanti; in conseguenza quanto più sarà tena-

ce la materia molle componente l'alveo, tanto il fondo di questo sarà più declive. Che E. da D.

§. 154. COROLL.

Sicchè se le forze affondanti saran disuguali, e la materia molle sempre resistente nelle medesime condizioni; in tali, e simili casi i tempi per gli effetti, nel dato alveo, saran diversi; ed in conseguenza, *per le cose dimostrate*, la maggior forza consumerà minor tempo, che l'altra; e lo stesso al contrario.

§. 155. COROLL.

E se le resistenze saran diverse; cioè a dire, se ponghiamo due tenacità diverse nel supposto terreno, e la forza dell'acqua incorrente non sia tale in un dato tempo, che superar possa l'una, e l'altra in qualunque anche piccola inclinazion dell'alveo; in ogni caso il fondo renderassi quasi orizzontale; siccome altrove dimostrammo.

§. 156. COROLL.

Dunque gli alvei de' fiumi, ne' quali i fondi sono argillosi, renosi, e di simili materie; i fondi medesimi sono più pendenti relativamente degli altri, composti di rene, renacci, ec. tra l'eguali circostanze.

§. 157. COROLL.

Quindi generalmente ne segue, che se di un fiume discorrente in alveo di terreni diversi, il fondo in alcuni luoghi sia più tenace, e in altri meno; il fondo medesimo (§. 153 preced.) muterà di pendenza a seconda de' tratti successivi; e questa, *per le cose dimostrate*, sarà sempre proporzionata colla forza resistente. Quindi è che in un istesso alveo (Lib.8 §.138, e seg) laddove il fondo sarà renoso; ivi le scavazioni saran maggiori: dove argillosi; minori, e così gradatamente in avanti tra gli ammassi composti di condizioni diverse.

§. 158. PROPOS.

De' fiumi che corrono in alvei di terreni sdrucciolevoli, per esemplò in ghiaja, in terreni ghiajosi, o renosi; di tanto sono i fondi meno declivi, di quanto è minore il peso specifico delle parti rispettivamente componenti l'alveo.

Se consideriamo un fiume discorrente in alveo di ghiaja, di rena grossa, o altro terreno simile colla medesima forza attiva; in tal caso, *giusta la sperienza*, e *la ragione*, questa (Lib. 1 §. 76, 77, e seguenti) spingerà più facilmente in avanti quelle tali sciolte materie tra le altre, che saranno rispettivamente più leggiere, e in conseguenza di minor peso specifico fra di esse: e perchè nell'atto di spingerle in avanti (Lib. 8 §.137) il fondo dell'alveo, rendesi, universalmente, meno declive per gli depositi latenti delle particelle affondate ne' luoghi a misura delle circostanze; perciò di quanto minor peso specifico esse saranno, allorchè sono staccate, di tanto più facilmente, *per l' effetto*, il fondo si altera; ed in conseguenza di altrettanto il fondo medesimo renderassi meno declive. Che E. da D.

§. 159. COROLL.

I Fiumi dunque che discorrono fra delle montagne sopra fondi sassosi, hanno tra di quell' erte valli maggior pendenza, che ne'semipiani, in cui per ordinario i fondi son renosi: ed i fiumi discorrenti per gli terreni renosi; i pendìi de' fondi degli alvei son ben anche maggiori di quelli, che corrono per gli terreni argillosi; e così degli altri.

CAP. IV.

Disamine generali degli andamenti retti, e tortuosi degli alvei, e de' fiumi; e degli ostacoli resistenti la libertà del corrimento delle acque a'luoghi inferiori.

§. 160. AVVERT.

Questa interessante parte dell'Architettura idraulica riguardata ne' rapporti universali colla vita Civile, col Commerzio, e coll'Agricoltura; ben per se stessa esigerebbe un lunghissimo particolar trattato; affin di combinarsi insieme ne' tanti casi diversi le leggi della Natura operante, coll'uso che facciamo de fiumi discorrenti negli alvei naturali. Il nostro Istituto altro non permette, che le presenti generali disamine, fondate sulla scienza delle acque, e sulle dottissime riflessioni degl' Idraulici, e spezialmente del Guglielmini, per quanto fa al caso nostro; onde rimangan i Giovani studiosi opportunamente istruiti per inoltrarsi in sì vastissimo pelago.

§. 161.

§ 161. PROPOS. *Tav.4. Fig.136.*

Un corpo di acqua liberamente fluente, con qualche altezza viva sensibile, sopra di un tal piano inclinato ABCD, per continuarne il corso sopra di un piano orizzontale FCDE: se immagineremo l' azione rimota da ogni ostacolo; l' acqua discenderà per la linea di direzione GH, che dal centro G della velocità media cade perpendicolarmente sulla base CD della comune sezione del piano inclinato, col piano orizzontale.

Egli è costante nella natura delle cose, che, *per legge dell' Ordine*, i gravi tutti (Lib. 1 §. 328) nelle libere discese, essendo rimoto ogni ostacolo, descrivono, per l' effetto della potenza innata di gravità, quello spazio di direzione, che più presto gli avvicina al centro de' corpi pesanti, e nel caso nostro sul piano orizzontale: e perchè, *giusta le dottrine geometriche*, la linea GH perpendicolare sulla CD è la più breve di ogni altra delineabile obbliqua GI, menata dal medesimo centro G sulla base CD, che è la comun sezione tra i due piani; perciò l'acqua naturalmente discendendo con qualche altezza viva (Lib. 7 §. 27, 28), essendo rimoto qualunque ostacolo alterante lo stato, percorre, *giusta la supposizione*, dal punto G, centro di sua velocità media, per lo piano CB lo spazio GH, perpendicolare sulla base CD della comun sezione del piano inclinato AD, coll' orrizzontale FD. Che E. da D.

§. 162. COROLL.

E perchè discorrendo la data acqua colla sua intera libertà per la direzion perpendicolare GH, forma maggiore angolo, *perchè retto*, (§. preced.) col piano FD orizzontale, che ogni obbliqua GI, *perchè acuti*, sul piano medesimo; perciò (Lib. 1 §. 338, 339) l'acqua discorrendo con una tal sezione AB, a seconda della linea GH di direzion centrale, si produce per lo spazio perpendicolare GH co' momenti più veloci, esercitando quivi la maggior sua forza, che per le rimanenti GI, ed in conseguenza delle cose dimostrate, (Lib. 2 §. 184) essendo que-

questo il luogo del filone, ogni fiume tra delle date circostanze (Lib. 8 §. 77, 79) per questa medesima direzione si formerà l'alveo, e si menerà in avanti col filone alle profondazioni, e allo stabilimento dello stato.

§. 163. PROPOS. *Tav.4.Fig.137.*

Qualsivoglia fiume corrente con una tal direzione obbliqua, e con qualunque impeto per un dato alveo declive: se nel menarsi a' luoghi inferiori s' incontra in tante resistenze, che bastino a distruggerne l' impeto; il fiume nell' azione descriverà una linea curva infino alla consumazion di quello. E giunto nel luogo della perdita totale del supposto impeto; continua il suo corrimento per la direzion perpendicolare sulla base della comun sezione del fondo inclinato col fondo orizzontale; sempre che altre resistenze circostanti non si oppongano alla libertà del corrimento naturale.

Ponghiamo che un fiume, libero di ogni ostacolo resistente, si meni in avanti col proprio impeto, a seconda della direzione obbliqua AL; questo di sua natura (Lib. 1 §. 239, Lib. 8 §. 2) discorrerà in moto equabile: ma perchè supponemmo sufficienti resistenze sul fondo inclinato FEGH, col mezzo delle quali (Lib. 8 §. 47) l' acqua sarà in una successiva azione d' incorrere, e risalire negli ostacoli, e dagli ostacoli; perciò le particelle acquee nell' azione (Lib. 8 §. 4) saranno, nel conflitto, ritardate ne' successivi passaggi.

Or ciò posto, egli è certo, che nel tempo medesimo che il fiume tende col dato impeto a discorrere, a seconda della direzione AL, la propria gravità traendolo fuori di essa, lo porta (Lib.1 §.292) col moto accelerato inverso C; per cui necessariamente, *giusta la sperienza, e le cose dimostrate*, combinandosi nell' azione due movimenti insieme, uno ritardato, e l' altro accelerato nello spazio del discorrimento; in conseguenza (Lib. 1 §. 314) il corpo fluente tratto in avanti da due contrarie forze, descrive una linea curva, per esemplo ABC, la cui in-

indole dipende dal modo del ritardamento per AL, e dal modo dell' acceleramento per BC. Quindi, poichè, *giusta la supposizione*, dicemmo lo spazio AL di tanti ostacoli resistenti fornito, che bastino ad assorbirne il dato impeto; dunque allorchè il fiume avrà descritto tanto di spazio per AB, che gli abbia somministrato tanti ostacoli resistenti, quanti ne avrebbe incontrati per AL, allora giunto in B sarà distrutto il precedente impeto, e in conseguenza ogni direzione inverso L: per cui stando il fiume in B libero di ostacoli, e di direzioni diverse; (§. 161 preced.) necessariamente s'incammina per quella della gravità inerente, discendendo per la BC perpendicolare sulla GH, sempre che altre resistenze circostanti non si opporranno alla libertà del corrimento naturale. Che E. da D.

§. 164. COROLL.

Da ciò è manifesto, che se nel menarsi il fiume in avanti, dopo della descritta curva, incontra altre simili resistenze per l'alveo, sufficienti (Lib. 8 §. 3) a disporlo or rettamente, e or obbliquamente; in conseguenza ne segue quella numerosa diversità di direzioni rette, quasi rette, ed obblique, che osserviamo negli spazj degli andamenti degli alvei, e de' fiumi; e quindi (Lib.8 §. 6, 7, 8, ec.) da tali, e simili elementi, *a misura delle circostanze luogali*, e delle *condizioni delle materie componenti gli alvei*, sono originate le tortuosità di essi, ed eseguiti gli effetti, che altrove dicemmo.

§. 165. COROLL.

Dunque di quanto maggiore sarà l' impeto del fiume nel confluviante filone, e di quanto minori saranno le resistenze delle parti dell' alveo, e parimente di quanto sarà minore il pendìo di questo; di tanto (§. 163 preced.) si forma più lunga la curva AB, ma minore la curvità; e lo stato al contrario.

§. 166. SCOLIO.

Dal dottissimo Galileo Galilei *si è dimostrato, che, prescindendo da ogni sorta di resistenze, se un grave discende con qualunque direzione, ed impeto per un piano inclinato; la curva descritta dall' esercizio delle due forze sarà una linea parabolica. Questa dottri-*

tina potrebbe adattarsi nel caso nostro, se nella pratica di operare dar si potesse in Natura, il togliere le occulte resistenze dagli alvei inclinati, sopra de' quali per legge dell' Ordine di conservazione viaggiano i fiumi: o pur che tali resistenze prodotte dalle materie eterogenee abbenchè minime non fussero coefficienti, e considerabili nelle diverse loro affezioni; ma la sperienza, e la ragione ci dimostra il caso diverso, e la differenza che vi osserviamo, tra le dottrine, e le applicazioni, giusta i nostri sensi, è grande, di assai nel confronto, per cui non possiamo seguitarla negli esercizj architettonici idraulici.

§. 167. COROLL.

Quindi, esistendo nel filone (Lib. 2 §. 184, e §. 161, 162 preced.) la massima attività del fiume; dunque questo prefigge (Lib. 2 §. 180, e Lib. 8 §. 163) l'andamento centrale colla spiegata curva: ed in conseguenza se nel filone vi sarà velocità bastante a produrvi delle profondazioni, per essa ragionata curva (Lib. 8 §. 74) sarà esercitata la forza affondante nel fondo dell' alveo.

§. 168. COROLL.

E del pari se la forza affondante per tal curva non è bastevole a produrvi delle profondazioni, e il fiume è in torbida; allora sarà formato l' alveo (Lib. 2 §. 184) tra i depositi latenti per la linea medesima; in conseguenza a misura che le alluvioni si eleveranno lunghesso le ripe, da esse (Lib. 8 contr. §. 79) sarà impedito in tali luoghi l'esercizio della forza dilatante.

§. 169. COROLL.

Quindi avviene, che se in un tale alveo tutte le possibili resistenze saranno in tutte le condizioni eguali, e il fiume vi discorrerà chiaro, con direzion retta, fra le sponde paralella; il filone tra delle eguali circostanze (Lib. 8 §. 77, 161) si manterrà sempre nel mezzo dell' alveo.

§. 170. COROLL.

E se il filone tra delle eguali circostanze, e condizioni (§. 167 preced.) vi discorrerà in torbida; necessariamente il

fondo dell' alveo nel luogo del filone , *per la maggior forza ivi esercitata* , si abbassa nel mezzo della sezione , mentre per gli depositi formati , lateralmente a esso , il fondo (Lib. 8 §. 168) successivamente si eleva inverso delle sponde ; da cui ne segue (Cor. preced.) , in ogni caso , l' andamento retto del fiume .

§. 171. COROLL.

Dunque se l'alveo del fiume diritto sarà coordinato di materie leggiere , tofacee , sassose , molli , e sdrucciolevoli (Lib. 8 §. 111 , e seg.) che disugualmente resistono al discorrimento successivo ; egli è evidente (Lib. 8 §. 2 , 3 , e 113) , che si faranno ne' luoghi meno resistenti le profondazioni , e negli altri più resistenti (Lib. 8 §. 83) le elevazioni del fondo . Ed ecco (Lib. 8 §. 164) la temporanea posizion tortuosa de' fiumi negli alvei medesimi ; e la temporanea produzion degli effetti .

§. 172. COROLL.

E se la velocità del fiume sarà maggiore inverso di una ripa , che in altra , così diretta per le circostanze luogali ; in conseguenza (Lib.8 §.104 , e seg.) la ripa di materia molle , affetta dal filone ad essa approssimato , necessariamente cede alla forza incorrente , e riman corrosa ; e quindi dalle incidenze per le risalite nuovamente si allontana da' luoghi percossi , formando nello spazio dell' azione , e le profondità , e le dilatazioni dell' alveo .

§. 173. COROLL.

E al contrario restando la ripa opposita più lontana dal filone , ivi , *per le cose osservate* , (Lib. 8 §. 2) essendo le velocità del fiume ritardate , si formeranno (Lib. 8 §. 83) i depositi alluviati ; per cui accostandosi questi più nel mezzo dell' alveo , ben servono di ripa al discorrimento : datalchè mentre son tali ; l'alveo (Lib. 8 §. 164) perde nel luogo la prima rettitudine ; e si prefigge tortuoso .

§. 174. COROLL.

Quindi è chiaro , che a seconda delle combinate forze (Lib. 8 §. 77) in cui trovansi i corrimenti diritti , o riflessi ; l' acqua più o meno si scosta da' resistenti ; ed in conseguenza

(§.171.

(§.171,172,173 prec.) se la proporzione sarà insensibile, la confluenza risolverassi paralella, o radente gli ostacoli: datalchè discorrendo il fiume con poca velocità, ben si accomoda nel corso alle facce de' resistenti: e al contrario di quanto più la proporzione si accosta all'egualità del moto, di tanto più il confluvio si allontana dal resistente.

§. 175. COROLL.

E perchè le corrusioni nelle ripe contrapposte agl' incorrimenti son (Lib. 8 §. 79, e seg.) generate, e prodotte dalle direzioni successivamente mutate, allorchè (Lib. 8 §. 4, ec.) dirittamente, o indirittamente dan di cozzo negli ostacoli resistenti; perciò succedendo gli effetti a seconda degli angoli d'incidenza, e di risalita: di quanto più l' angolo d' incidenza (Lib. 8 §. 57, e seg.) si accosterà al retto; di tanto più ne segue il danno nel luogo all' incorrimento retto contrapposto: e di quanto più l' ostacolo si allunga inverso del filone; di tanto più (§. 172 preced.) la ripa contrapposta sarà ben anche corrosa; per cui si formerà l'alveo più o meno tortuoso a misura delle circostanze luogali; e lo stesso al contrario.

§. 176. COROLL.

Dalle cose dimostrate è chiaro ne' lavori architettonici idraulici, che si fanno a mutar le direzioni dell' andamento de' fiumi, onde non si producan, per quanto sia possibile; de' rovinosi effetti, doversi opportunamente combinare insieme, la robustezza del riparo, la direzion della faccia, o delle facce all' incorrimento esposte, la forza del fluido incorrente in un tal tempuscolo, la lunghezza dell' opera, e la sua forma per le risalite; affinchè con iscienza possasi presagire la qualità dell' effetto, e con arte apportarvi il più corrispondente riparo.

§. 177. AVVERT.

La natura de' fiumi, le circostanze luogali degli alvei, e la forma, posizione, e qualità de' resistenti contrapposti alla libertà de' discorrimenti, ci presentano nell' Ordine delle cose naturali un' indefinita diversità di cambiamenti, ed effetti; originati, prodotti, e annientati dalle diverse direzioni incorrenti, non meno negli ostacoli naturali, che ne' resistenti artefatti. Que-

ste

ste tante diversità, generalmente osservate, ben vediamo essere prefisse dalla misura degli angoli d'incidenza, e di riflessione; ma l'innumerabile varietà degli stati che essi prefiggono dall'unità in avanti, richiederebbero lunghissime discussioni non confacenti di molto all'Istituto nostro; per cui qui ci determinammo per le sole cognizioni universali, a generalmente osservarle sotto di tre rapporti cogli angoli retti, acuti, e ottusi, che orizzontalmente, e verticalmente fanno, e far possono i resistenti col discorrimento de' fiumi negli alvei loro.

§.178. OSSERVAZ.
Sopra delle opere fatte a mano, che orizzontalmente pongonsi a resistere il natural confluvio negli alvei de' fiumi variabili.

Immaginiamo un fiume che discorra velocemente in un ostacolo orizzontale ben resistente, e stabilito: se questo sarà ad angolo retto col corrimento; necessariamente (Lib. 8 §. 47) le incidenze rette, e le riflesse risolvonsi nell'azione in un quasi equilibrio; per cui l'acqua obbligata dall'ostacolo, prolungato nel confluvio, a mutar la prima direzione, si divergerà all'opposito, onde (Lib. 8 §. 2, e 3) avanti, e dietro dell'ostacolo retto rimanendo quasi stagnante, dalla perdita dell'attività, ivi si formeranno (Lib.8 §.83) i depositi latenti; ed in conseguenza (§. 172 preced.) una tortuosità di andamento attorno del resistente.

§. 179.

Se ponghiamo in oltre l'orizzontal resistente, contrapposto con angolo acuto al medesimo discorrimento del dato fiume; in tal caso l'acqua indirittamente incorrente nella lunghezza di esso, *per le ragioni medesime*, si riflette sotto gli stessi angoli nella ripa soggetta all'ostacolo, e da questa successivamente risale col modo istesso inverso della corrente. Queste incorrenze, e risalite indiritte combinandosi (Lib. 8 §. 2) nel luogo dell'azione col discorrimento successivo del fiume, nel portarsi all'ostacolo; dal conflitto delle tante varietà di direzioni mutate per ogni verso da rette in oblique, e così al contrario; stante l'in-

l'incorrenza veloce, la ſtabilità del reſiſtente con angolo acuto, e la condizion della ripa ſoggetta; (Lib. 8 §. 163, e ſeg.) vi producono il vortice. Queſta azione facendoſi ivi per linea ſpirale, impediſce i depoſiti latenti, e vi ſtabiliſce o la profondazione del letto, ſe la ripa ſarà egualmente reſiſtente; o la corruſione corriſpondente, ſe la reſiſtenza di quella ſarà minore della forza dell'acqua ſpiralmente agente: ma in ogni caſo vi ſi prefigge la tortuoſità dell'andamento inverſo la ripa ſoggetta.

§. 180.

E ſe finalmente ponghiamo l'oſtacolo orizzontale, con angolo ottuſo contrappoſto al diſcorrimento del fiume iſteſſo, tra delle additate circoſtanze; queſto a cagion che ſeguita la natura del corrimento, allorchè ſarà robuſto, e ben fatto ne' rapporti col ſito, col luogo, colla condizion della materia, coll'energìa dell'acqua diſcorrente, ec., produce per le ſteſſe ragioni il mutarſi la direzione indiritta inverſo la ſponda oppoſita: da cui ordinariamente addivenendo, dietro di eſſo, il depoſito latente; in conſeguenza, *delle coſe dimoſtrate*, ſi ſtabiliſce la tortuoſità dell'andamento inverſo la ripa contraria.

§. 181. COROLL.

Or da tutto ciò è manifeſto in Architettura idraulica, che ſe immaginiamo i tre reſiſtenti orizzontali in un alveo, contrappoſti con forze corriſpondenti a' ſucceſſivi incorrimenti, uno ad angolo retto, l'altro ottuſo, e l'altro acuto; il primo per le coſe oſſervate (§. 178 preced.) ſarà più atto a formar de' depoſiti avanti, e dietro di ſe, che gli altri due (§. 179, 180 preced.); ed in conſeguenza il primo perchè eſpoſto agli urti retti ſempre cooperanti la ſua diſtruzione; aver dee più robuſtezza del ſecondo. Il ſecondo che ſi eſpone agli urti obbliqui ſucceſſivamente prodotti dal diſcorrimento naturale; perchè è formato dalla graduazione ottuſa, con cui è eſpoſto, neceſſariamente ſeguir ne dee la robuſtezza opportuna. E finalmente il terzo che ſi eſpone con angolo acuto all'incorrimento: a cagion che per lo movimento ſpirale del vortice l'acqua dee toccare almen due luoghi dell'inclinato reſiſtente; in conſeguenza in tali luoghi eſſer dee l'oſtacolo ben robuſto, e fermo, onde non ſieno ſcavate le fondamenta, e annientata l'opera.

§.182.

§. 182. COROLL.

E per le stesse ragioni già osservate, a misura delle diverse forze (Lib. 8 §. 77) de' resistenti, e degl' incorrimenti; gli angoli de'depositi, e delle corrusioni sulle ripe esser potranno più acuti, o più ottusi a seconda delle circostanze: e siccome la lineazione di tali effetti, a misura delle condizioni, e delle circostanze, risulta ora retta ed ora concava; in conseguenza a misura delle forze medesime saran maggiori o minori le figure degli effetti, che vi si stabiliscono ne' luoghi dalla lineazione del fluido discorrente terminati.

§. 183. COROLL.

E finalmente da quanto dicemmo è chiaro, *giusta la sperienza*, e le *cose osservate* (Lib. 8 §. 178, e seg.), che operano con più sicurezza, e con maggiore effetto, tutti quelli, che giudiziosamente stabiliscono ripari obbliqui e ottusi al discorrimento de'fiumi; con mediocre effetto, e minor sicurezza gli altri, che prefiggono ripari retti al corrimento medesimo; e con niun effetto, e pochissima sicurezza tutt' i rimanenti, che coordinano ripari acuti a' corrimenti stessi, sempre tra le medesime circostanze.

§. 184. AVVERT.

Dalle cose dette chiaramente vediamo i motivi del diverso modo di operare, praticato dagli Architetti idraulici, allorchè riparar vogliono le corrusioni formate da'fiumi variabili. Alcuni di essi a misura delle circostanze con avvedutezza, e scienza praticar sogliono resistenze solide, e ferme, per contrapporle alle correnti. Ed altri si contentano di ripari, che facilmente cedono agl' incorrimenti sotto varie posizioni, forme, e figure.

Tutte le maniere da' Professori ricercate hanno ragioni dimostrative, e possonsi dire utili, e lodevoli, sempre che sono adattate a' rapporti colle circostanze ne' casi diversi; onde generalmente per ogni disposizione, sotto le osservate posizioni, si convengono tenerle presenti.

Comunemente avvisiamo, non meno ne' fiumi in torbida di poca velocità, che in altri di corso velocissimo, da molti adoperarsi i lavori di frasche di arbori flessibili, e di piantìi di fa-

falici, che di lor natura facilmente radicanfi ne'fondi, e ne' luoghi opportuni; per cui in molti cafi de' primi ad ogni piccolo oftacolo depongonfi le torbibe nel luogo dell' azione; e in altri de' fecondi la fleffibilità del refiftente non produce danno, nè alle fondamenta dell' oftacolo, nè profondazioni del luogo; datalchè appoco appoco ben può il lavoro far quello, che far potrebbe una più folida e robufta opera nel fito medefimo. Convien però avvertire, che a'tali lavori vi fi richiede attenzione, e vigilanza continua per lo mantenimento, e per la protrazione nelle diverfità delle incorrenze, e rifalite; a mifura de' fucceffivi effetti che foglionfi produrre dalla fucceffiva azione.

§. 185.

E' anche manifefto in Architettura idraulica, che in dove fi hanno ottimi, e fodi fondi, buone, e valevoli ripe, e in fine, tutte le condizioni proprie delle materie refiftenti per affodare, e internare i ripari: fempre che faranno effi fatti talmente, che corrifponda la ftruttura alla robuftezza, e tutte e due all' incorrimento fucceffivo del fiume; le offervate opere dirette a qualunque fine riufcir fogliono a fufficienza refiftenti per lunghiffimo tempo; del refto ognun argomenti colla ragione, e fappia colla fperienza incontrare il corrifpondente punto.

§. 186. OSSERVAZ.

Sopra delle opere fatte a mano, riguardate verticalmente negli alvei, a impedire la libertà de' corrimenti naturali de' fiumi.

Alla combinazion delle circoftanze luogali, delle condizioni delle materie, e dell' energìa del difcorrimento de' fiumi negli alvei naturali dobbiamo la forma, e la figura degli oftacoli, verticalmente refiftenti il libero corfo di effi a' luoghi inferiori, in qualunque modo che ricercare, e adattar fi poffono, e convengono. Di già vedemmo (Lib. 8 §. 5, e feg.) che tali opere idrauliche fatte a mano, in moltiffimi cafi ergonfi in parte della larghezza degli alvei fotto diverfe pofizioni orizzontali, per divertir le direzioni lateralmente; e in altri non pochi ad in-

interamente rinserrarne la larghezza , per obbligare il fiume a cambiar di letto . In ogni incontro dunque di tali possibili posizioni , *per le cose dimostrate*, (Lib. 8 §. 178 , e seg.) non è in controversia il doversi riguardare gli angoli , che le facce de' corpi resistenti far possono , e debbono col discorrimento luogale ; affin di anticipatamente dedurne i più ragionevoli effetti , dall' opportuna disposizione de' resistenti.

§. 187.

Le facce verticali de' corpi resistenti , contrapposti a' corrimenti naturali de' fiumi, ben anche si disaminano, e rapportano co' tre divisati angoli retto, acuto, e ottuso ; e quelche generalmente dobbiam meditare in ogn' incontro si è . Se l' ostacolo sarà eretto perpendicolarmente, a ricevere sulla faccia contrapposta l' incorrimento ad angoli retti; in tal caso egli è dimostrato (Lib. 8 §. 47) dalla sperienza , e dalla ragione, che gli angoli di risalita, dall'incorrimento, risolvonsi contrariamente, e le acque nell'azione, perchè resistite, dal successivo discorrimento retto, saran rivolte parte inverso della superficie , e parte inverso del fondo . Quelle parti del fluido che si dirigono al fondo, ripercuotonò in esso sempre forzate dalla corrente colla più poderosa possanza , prodotta e dall' altezza viva dell' acqua , e dal pendìo del letto; per cui dalla combinazion di tali forze rettamente incorrenti, l' acqua applicata al letto lo rade, e lo sprofonda ; ed in conseguenza incontrandosi coll' ostacolo verticale retto, ben robusto, e resistente , ne sarà prodotto col tratto di tempo lo scalzamento, la distruzione, e la rovina luogale.

§. 188.

Se, in oltre, l'ostacolo resistente sarà verticalmente contrapposto con angolo acuto al discorrimento successivo; in tal caso l' acqua incorrendo sulla faccia inclinata dell' ostacolo , risalirà , *per le cose dimostrate* , discendendo con gli angoli medesimi sul fondo, in cui operando con direzioni oblique , a misura dell' inclinazione , dalla possanza sempre maggiore , son prodotte le spiegate cose con maggiore attività, e più sollecitamente; ed in conseguenza l' effetto è, la distruzione del corpo resistente fatto a mano, e la rovina del luogo.

§. 189.

§. 189.

E finalmente, ſe l'oſtacolo verticalmente reſiſtente ſarà contrappoſto con angolo ottuſo al diſcorrimento; in tal caſo, dall' incorrimento, l' acqua ſarà rifleſſa inverſo della ſuperficie; per cui nell' azione minorandoſi l' attività inverſo del fondo, queſto è laſciato libero dalle rovine: ed in conſeguenza (Lib. 6 §. 323, a 326) ſe la forza reſiſtente ſarà per ogni verſo proporzionata, e corriſpondente a quella dell' incorrimento; l' oſtacolo ſuſſiſte al premeditato fine. Anzi ſe l' acqua ſarà in torbida; ben preſto dietro dell' oſtacolo reſiſtente ſi formeranno de'depoſiti alluviati, col mezzo de' quali ſi prefigge l' opera più ferma, e duratura per moltiſſimo tempo.

§. 190. COROLL.

Dunque da quanto oſſervammo, generalmente ſi deduce in Architettura idraulica, che ogni oſtacolo verticale contrappoſto al diſcorrimento de' fiumi, poſſiamo conſiderarlo, giuſta le leggi della Meccanica, come una leva di doppio effetto, cioè ſoſtenente, e forzante, nel luogo applicata; per cui l' interſecazion del fondo del fiume colla faccia dell' oſtacolo contrappoſta al diſcorrimento ſi è l' ipomochio, oſſia il punto di appoggio della immaginata macchina; ed in conſeguenza le forze reſiſtenti della ſoſtruzione tra delle condizioni de'fondi, e della coſtruzion dell' opera nelle circoſtanze delle materie componenti, ſono in ragion reciproca degli sforzi, e degli effetti.

§. 191. AVVERT.

Le quantità di queſti sforzi, o forze agenti, e reſiſtenti ſoglionſi approſſimatamente diſaminare dalla combinazion de' peſi aſſoluti della quantità dell' acqua incorrente in un breviſſimo tempuſcolo nel luogo, e dalle cognizioni del peſo, ſolidità, coſtruzione, e ſuſtruzione dell'opera manofatta, reſiſtente tra de'terreni conoſciutamente fermi, e ſodi.

§. 192. GOROLL.

Quindi è avviſo dallá combinata meditazione delle diſtinte forze, che (§. 190 preced.) ſuperandoſi vicendevolmente negl' incontri: di quanto irregolarmente ſarà più alto che robuſto

l' ostacolo dal fondo al vertice; di tanto sarà più debole a resistere alla forza della percussion successiva; e lo stesso al contrario.

§. 193. COROLL.

E perchè (Lib. 2 §. 181, 184) desumesi l'incorrimento del fiume dalla direzion del filone, che per le cose dimostrate regolarmente esiste confluente nel luogo della maggior profondità dell'alveo, la quale in molti casi puol essere originata, e sostenuta anche dagli ostacoli di bassa costruzione; perciò (Lib. 8 §. 108) a misura delle circostanze, e delle condizioni, di poco monta, che gli ostacoli resistenti sieno architettati di molto elevati contro alla bisogna, ma ben conviene, in ogni caso, costruirli solidi, e fermi, sempre, abbondantemente, proporzionati co' meditati sforzi, che non cessan giammai di operarvi, dalle sconosciute concause, la distruzione, e la rovina.

§. 194. COROLL.

Da ciò è manifesto in Architettura idraulica, che in tutte le intraprese, dipendentino dalle spiegate cose, sempre è più sicuro apportar rimedio alle cause, che la Natura prefigge per gli effetti, che fare ostacoli agli effetti medesimi dalla Natura operati.

§. 195. COROLL.

Dunque riguardandosi le concause produttrici delle profondazioni de' letti, delle corrusioni delle ripe, e de' depositi nascosti; in ogni caso (§. preced.) è di assai megliore rimuoverne le concause, che tali effetti produrre potrebbero, ricercandole nelle origini, e rivocandole agli elementi, e dottrine dimostrate, che adoperare inutili, o ingiuriose ricerche, con de'ripari luogali vacui di effetto.

§. 196. COROLL.

Ma se non si potranno rimuover le concause operanti, anche conosciute, e converrà la costruzion del riparo resistente nel luogo opportuno; in tal caso, si dee generalmente prescegliere quel tale luogo della ripa, che superar possa, non che esser superato dal discorrimento successivo del fiume, dando (Lib. 8

§. 184)

§. 184) all'opera quella direzione, forma, figura, e solidità, che più opportunamente richiede la combinazion delle concause colle circostanze luogali, a conseguirne l'effetto; affin di non introdurre collo sconsigliato riparo altri dannosi vizj, o rovinosi effetti ben maggiori de' primi nell'alveo, e ne' luoghi contigui all'ingiuriosa opera fatta a mano.

§. 197. SCOLIO.

Non è in controversia, che ogni lavoro architettonico idraulico; successivamente esposto all' azion dell'acqua incorrente, a misura delle condizioni, non meno, per legge dell'Ordine, *continuamente si deteriora, e col tratto di tempo si consuma, che da ben molte accidentali concause puol essere facilmente danneggiato, scosso, e annientato. Inoltre è anche manifesto,* per isperienza, *che riguardando gli effetti possibili, in alcuni casi i più ben intesi resistenti rimaner sogliono inutili, e vacui di effetto, e in altri risolvonsi essi dannosi al fine istesso, per cui si posero ed eressero. Quindi a vista di tante difficili, perchè sconosciute cose, la sola sperienza ci dimostra, doversi con intendimento scientifico adoperar vigilanza, e precauzione continua per essi in conservarli, e ripararli sempre corrispondenti al fine, ed allorchè per l' effetto delle variate circostanze, o altro si rendessero dannosi; prima di oltrepassare allo spediente di toglierli, assolutamente deesi con piucchè mature riflessioni disaminarne le cause, e gli effetti futuri, ed indi procedersi a distruggerli, onde non seguan dall' annientamento la rovina del luogo, e delle adjacenze.*

§. 198. COROLL.

Se gli ostacoli resistenti in qualunque modo saran coordinati, e composti di materie molli, e sdrucciolevoli, di data lunghezza inverso del filone, e di altezza sufficiente a sostenere il fiume incorrente; dalla successiva azione, l' ostacolo sarà sempre inegualmente corroso, e scalzato; e tale effetto sarà sempre più attorno del termine approssimato al filone. Quindi è, che (Lib. 8 §. 8, e 79) formandosi nel luogo le cavità, e i profondamenti nel fondo, in cui (Lib. 8 §. 179) l'acqua in tali circostanze è forzata a muoversi per le diverse direzioni riflesse, sempre inclinate alla sponda soggetta, e tangenti la ragionata curva, che le fa ripa; in conseguenza dalla prolungazion di quelle sarà spin-

ſpinto il confluvio altrove , e dirizzato inverſo della ripa oppoſta .

§. 199. COROLL.

Datalchè (§. preced.) ſe nel luogo corroſo ſi combineranno inſieme le concauſe , e le circoſtanze naturali col diſcorrimento ſucceſſivo ; col mezzo delle quali ſiaſi ſtabilita la curvità ; allora le corruſioni nello ſtato del quaſi equilibrio punto non ſi avanzeranno , e le ripe de'fiumi dopo della curvità naturalmente formata , e ſtabilita , ſaran laſciate dal corſo del fiume ſenza offeſa .

§. 200. COROLL.

E per le ſteſſe ragioni il filone ſpinto nella ripa oppoſta , ivi genera, a miſura delle condizioni , e delle circoſtanze, altra corruſione , per la quale , nell' atto di formarſi , maggiore ſarà l' effetto dall' incorrenza operato nella parte della ripa , laddove il filone colla ſua teſta (che anche diceſi vertice) più , e più vi ſi accoſta , che nelle altre parti dal filone più lontane ; infino a che , *per le coſe dimoſtrate* , la curvità ſarà naturalmente ſtabilita, onde ne riſulta l' azione da per tutto eguale .

§. 201. COROLL.

Ed ecco al chiaro , che facendoſi, per qualche circoſtanza, in un alveo quaſi retto la corruſione in una delle ripe , neceſſariamente ne dee ſeguir contrariamente altra nell'altra ripa ; e queſta ne farà produrre altra , e così in avanti ſempre a miſura delle condizioni, e delle circoſtanze . Perciò ordinariamente vediamo i fiumi variabili diſcorrere in alvei miſtilinei , le cui parti rette, o quaſi rette , le une alle altre s' inclinano , e le curve ſi formano colle loro unioni ; per cui , *giuſta la ſperienza* , da una parte oſſerviamo le corruſioni , e all' oppoſto i depoſiti naſcoſti ; ſiccome altrove dimoſtrammo .

§. 202. AVVERT.

Tra delle pratiche architettoniche idrauliche dipendenti dalle coſe dimoſtrate, vi ſon quelle o di incamminare nuovi alvei , o di raddrizzare nelle contingenze poſſibili il corſo a' fiumi varia-

riabili, onde non producano effetti rovinosi alle sponde, ed a' terreni contigui. Queste operazioni per esser difficili, richieggono somma penetrazione scientifica delle cose osservate, e dimostrate; più e più osservazioni luogali; e molte immagini fondate sulla sperienza, per menarle all'effetto; le cui leggi generali, che piacque agl'Idraulici con iscienza stabilire, qui l'avvertiamo.

§. 203.

Che l'Incile della derivazione nel fossato stia, e rimanga talmente coordinato, e fatto, che imbocchi in ogni caso il filone del fiume sempre libero tra delle circostanze: altrimenti operando, o non vi entrerà; ed ecco l'opera vacua di effetto; o entrandovi con poco consiglio, si risolverà tortuoso contro del fine.

§. 204.

Che si diriga lo sbocco del fossato medesimo nell'alveo primo, per quanto sarà possibile, a seconda delle tortuosità succedenti; affin di non obbligare il fiume a cambiare i siti delle corrusioni, e i depositi già stabiliti; i quali cambiamenti, perloppiù, son causa efficientissima di gravissimi danni.

§. 205.

Che non potendosi ottenere queste ben intese condizioni, convien fare il taglio del fossato in due linee, che facciano fra di esse un angolo al più possibile acuto: e allorchè per le circostanze non potrassi ottenere una ben intesa imboccatura del filone nell'incile; conviene prudentemente forzarlo ad entrarvi con direzione, col mezzo di qualche lavoro architettonico idraulico, da farsi dalla combinazione delle concause, produttrici l'alluvione opposta alla corrusione; cioè a dire, ne' luoghi delle incidenze maturamente disaminate; o pur con disporre attraverso della corrente, o per una sua opportuna parte, de' pali ben fermi, e fitti, talmente coordinati, e diretti, che ne producan l'effetto riflessivo.

§. 206.

§. 206.

Potendosi ottenere che la caduta, o pendenza del fossato fosse di assai maggiore, al confronto di quella del fiume da luogo a luogo; in tal caso la caduta medesima si dee far supplire al difetto dell' imboccatura.

§. 207.

E finalmente che i luoghi destinati alla costruzione degli argini per gli tagli de' fossati, o per gli nuovi alvei de' fiumi, o per lo addrizzamento di essi, o per altro; in ogni caso sien corrispondenti alle combinate contingenze, e alle circostanze luogali; affinchè si faccian ne' luoghi opportuni, a rimuovere le concause operanti i dannosi effetti, e non s' incorra ad architettare, e costruire opere spesose in que' siti, che son dovuti agli effetti; cioè alle corrusioni, e alle rovine; e lo stesso negli altri casi, che per brevità tralasciamo additarli.

C A P. V.

Della coordinazione delle opere architettoniche idrauliche, che si costruiscono nelle ripe degli alvei de' fiumi variabili per impedire, o riparare le corrusioni che vi si fanno da'diversi incorrimenti, e risalite delle acque confluenti.

§. 208. OSSERVAZ.

Sulle cose generali, che neceſſariamente debbonsi disaminare avanti della disposizione coordinativa delle Opere idrauliche, che si fanno nelle ripe de' fiumi variabili.

Le costruzioni architettoniche idrauliche che soglionsi coordinare nelle ripe de' fiumi variabili, e appresso di esse, affin d'impedire, o riparare le corrusioni, e le devastazioni lagrimevoli de' territorj, che sono all' attorno di tali rovinosi effetti; le osserviamo dagli Architetti (Lib. 8 §. 178, e seguenti §. 186, e seg.), *per isperienza*, praticate a misura de' casi, e delle circostanze, non meno di materiali diversi, che sotto varie forme, figure, e posizioni a prefiggerne con iscienza, ed arte gli stati per gli effetti, allorchè debbono, e convengono rimanere esposte

 alle

alle incidenze de' filoni incorrenti, tra delle diverse direzioni per le contingenze luogali altrove dimostrate. Quindi è, che molte di tali opere si soglion costruire di pali diligentemente posti, con arte concatenati, e di terra e pietre riempiute. Altre si fanno di rami di arbori intrecciati tra de'pali medesimi, senz'altra concatenazione; affinchè, a misura delle circostanze, non sia impedito il necessario ricalco de'pali medesimi ne'tempi opportuni, che seguono alle torbide. Altre se ne formano di fascinate tra pali, accuratamente unite, e assodate; o pur con prismi, con cestoni, o con gabbioni intrecciati come sopra dicemmo. Altre costruisconsi di panconi posti sodamente, e maestrovolmente a' corrispondenti pali chiodate, e congiunte. Ed altre in fine son di fabbricazione, e con pietre da taglio rivestite: tutte però, in ogni caso, son meditatamente (Lib. 8 §. 108, e 111) coordinate, dirette, e stabilite ne' rapporti colle condizioni de' componenti, colle circostanze luogali, coll' energìa, e col modo del fiume discorrente nel massimo suo rigore; ed in conseguenza (Lib. 8 §. 79) colle forze incorrenti del filone, che ne manifesta l'andamento tra delle direzioni varie, menato in avanti a seconda degli angoli d'incidenza, e di riflessione sulle ripe.

§. 209.

Non è in controversia, che tutte le opere architettoniche idrauliche, che si fanno alle ripe de'fiumi variabili, sono di quasi difficile costruzione, d'incerta riuscita, e per lo più di dannosa posizione: a cagion che, se *per disposizion dell' Ordine* sconosciute sono le concause efficienti le rovine, e le devastazioni, prodotte dagl'incorrimenti delle massime piene, e delle straordinarie sempre diverse; in conseguenza di quanto dimostrammo, dubbio, e pericoloso sarà il giudizio di prevenzione per gli effetti, che seguir ne potrebbero dalle meno consigliate ricerche, e disposizioni. Tutto quello che la ragion ci addita, negl'incontri di doversi necessariamente architettare opere di simil fatta, riducesi a quattro generali cose, che assolutamente han positiva relazione colla disamina de' casi, colla costruzion degli edificj, e colla riuscita di essi ne' luoghi eletti; onde (Lib. 8 §. 3, e 4) costituiscano lo stato delle opere resistenti, per quanto più si possa, approssimato all' utilità degli effetti a misura del fine; senza punto introdurre (Lib. 8 §. 66) ingiuriose

azio-

azioni, e danni a' convicini per ogni verso alle continuate ripe de' fiumi variabili. Di queste quattro universali cose due si appartengono a' Fondatori, che ricever ne debbono il vantaggio per gli loro terreni, e sono; il *Volere*; ed il *Potere* far le opere corrispondenti. E le altre si appartengono al Professore idraulico, che le coordina, e dirige al premeditato fine, e sono; il *Sapere*; e la *Sperienza* delle facoltà matematiche dirittamente applicate a' casi diversi, e degli operati dalle leggi della Natura nelle successive azioni.

§. 210.

In punto al *Volere* che qualunque opera architettonica idraulica si meni all' effetto, convien che il Fondatore, a vista della necessità, ed a fronte delle ragionate idee messe in aspetto dal Professore, se ne innamori, ed ami l' opera infino a quel punto di compiacimento, che la esecuzione del ben consigliato progetto, diventi la sua occupazione, e il suo diletto; onde si adempia perfettamente l'intrapresa a misura del vantaggioso fine, a cui fu istituita, e con utilità, e ragionevole risparmio stabilita. Consiste il *Potere*, in essere il Fondatore nello stato di far senza riserbe, e afflizioni, e collo stesso amore, e compiacimento, in una sola stagione, l'eccessive spese, che per tali edificj temporanei si convengono: e se essi saranno di fabbricazione, procurarne la terminazione in due stagioni; cioè a dire, in una le sustruzioni, e nell'altra le costruzioni sempremai terminate. Ed indi assisterle colle necessarie spese, che continuamente si richieggono per mantenerle all' effetto successivo, onde non rimangano imperfettamente esposte alle ingiuriose azioni delle successive stagioni, e sconsigliatamente abbandonate agl' incorrimenti delle acque discorrenti in ogni stato.

§. 211.

Il *Sapere*, ossia la *Scienza* di tutte quelle facoltà, che riferisconsi alle Architetture, e che già (Lib. I §. 19, e seg.) dicemmo, convien che le abbia fondatamente il Professore idraulico, direttor delle intraprese; senza delle quali le due già spiegate parti, non meno si rendono inutili, che apportano gravissimi danni, e rammarichi senza fine a' Fondatori di tali opere; allorchè o nell' atto, o dopo della costruzione si rovinano, o

pur risolvonsi vacue di effetto, e per lo più dannose. In quali casi rimanendo essi delusi di ogni speranza, che avean concepita di migliorar condizione, veggonsi impoveriti, senza risorta, dalle inaspettate profusioni di somme strabocchevoli, fatte dal credulo, e sconsigliato direttore, senza discernimento, e senza cognizioni.

§. 212.

La *Sperienza* finalmente, che signoreggia con imperio assoluto in tutte le arti, e che è infinitamente superiore a'precetti, accompagnata dalla meditazione, e dall'uso di operare, determinar dee ogni Architetto nel suo obbligo; a cagion che questa sola ben combinata parte ci fa profittare e degli errori medesimi che abbiam commessi, e di quelli degli altri, a fronte de'casi: datalchè accadendo allo spesso, che dal far male s'impara a far bene; essa tra delle dottrine dirittamente applicate, ci stabilisce la lodevole pratica, e riuscita delle intraprese all' utilità e vantaggio del meditato fine.

§. 213.

Intesero assai bene gli Antichi queste necessarie parti, e ne abbiamo le costanti riprove, non meno nella Storia de' Popoli, de' costumi, e delle applicazioni loro (Pref. prim. Età dell' Arch.idraul.), che da quanto rileggiamo nel Corpo della Giurisprudenza romana (Second. Età Luog. cit.). I primi per le innumerabili opere idrauliche, perfettamente eseguite in ogni tempo; e i secondi per le piucchè savie determinazioni legalidrauliche, dettate da tanti illuminatissimi Legislatori, e Giureconsulti, ne'casi di menare all' effetto dell'utilità universale le disposizioni della Natura, e le determinazioni degli Uomini, senza del minimo danno delle Società, de' Concittadini, e degli averi loro per l' adempimento de' fini, diretti dalla vita Civile, dall' Agricoltura, e dal Commerzio.

§. 214. A V V E R T.

Le universali, e particolari pratiche di queste opere da molti Professori sono state diligentemente trattate, a' quali rimandiamo gli ornati Leggitori; mentre per quanto si appartiene al nostro Istituto, qui generalmente le definiremo, e ragioneremo

per

per l'opportuno avviamento de'Giovani, a dirigerne, e coordinarne gli eſercizj pratici.

§. 215. DEFINIZ. *Tav.*5.*Fig.*138.

Opera palificata diceſi di ogni edificio idraulico ABCFD coordinato di pali di querce, di rovere, o di cerro collegati inſieme, e concatenati a ſeconda delle regole dell'arte. Queſte opere in pochi caſi ſi laſciano ſcoperte, ed in moltiſſimi ſon rinteſſute di rami verdi e pieghevoli di ſalici, o altro; ma in ogni caſo ſon gli ſpazj I,I,I, riempiuti di groſſi, e minuti ſaſſi con terra cretoſa permiſti.

§. 216. DEFINIZ.

Se la coordinazion de' pali retti L, ſarà di una ſola fila AL; diceſi *Palificata ſemplice*. Se avrà due coordinazioni AL, BD, diceſi *Palificata doppia*. E ſe verrà compoſta da tre ordini AL, BD, CF, diceſi *Palificata tripla*, e così in avanti.

§. 217. OSSERVAZ.

Sulla ſcientifica direzione, e coordinazione delle Opere palificate, giuſta le regole dell' Arte.

La coſtruzion di tali opere richiede, che i pali abbiano un de' capi ridotto in punta *acuta*, per conficcarli nel terreno giudicato reſiſtente, e l'altro congegnato colla *benda* mobile di ferro, per ricevere, ſenza offeſa del legno, i replicati colpi del *Martinetto*; infinochè con arte rimangan poſti tra di ſodo, e in ſodo terreno. Se i pali così diretti, nella diſceſa in terreno cretoſo, a' replicati colpi ne ribalzano il martinetto, e il tuono verrà ripercoſſo tra l'aria circoſtante, allora: ſe con una verga di ferro terminata aguzza, applicata alla diſceſa del palo tangente la ſua faccia, ſi darà, col maneggio di eſſa, l'opportuno ſfo-

sfogo all' aria circostante infino alla punta del palo ; còn tale spediente si mena in avanti l'opera, infinochè giugneranno i pali, tra il terreno fermo nel sodo.

§. 218.

Ne' terreni pietrosi, le punte acute de' pali si fan di ferro, meditatamente congegnate in essi; affinchè nella discesa forzevole superino gli ostacoli resistenti, e si pongano fitti nel sodo, e tra del sodo terreno.

§. 219.

L' intera costruzione seguita la coordinata ricerca dell' ideato progetto, e l' altezza de' pali rimaner dee di tanto fuori acqua, che con prudenza architettonica superi l'altezza viva del fiume discorrente nel massimo estraordinario rigore. Quindi affinchè la forza dell' acqua incorrente nell'opera, si risolva indebolita inverso della superficie del fiume ; *giusta le cose dimostrate*, avanti del primo ordine de'pali retti, col metodo istesso, si pongono, e conficcano col martinetto obbliquo i pali inclinati al discorrimento; cioè a dire, formando con essi la regolare scarpa, di base attorno alle due quinte parti dell'altezza retta dell' opera, presa dal fondo del fiume infino al vertice, concatenandoli per ogni verso cogli altri, a seconda delle regole dell' arte ; quali opere per lo più soglionsi riempire di grandi pietre, tra di esse rinserrate, ed unite con terreni cretosi, ec.

§. 220. DEFINIZ.

Opera gabbionata dicesi ogni edificio idraulico ABCDEF coordinato di Gabbioni, Prismi, Cestoni, ec.; ossia di quelle macchine rintessite di vinchi, salici, ec. riempiuti per lo foro M di sassi, e terra cretosa. Questi dispongonsi orizzontalmente uniti, e intestati co' loro assi NO gli uni dentro degli altri in H; e si architettano nell' opera per lungo, e per traverso sempre concatenati con pali G,G,G, infino a terminarla.

§. 221. OSSERVAZ.

Sulla ſcientifica coordinazione, e direzione delle Opere gabbionate, giuſta le regole dell' Arte.

La coſtruzione de' gabbioni, o de' priſmi è trita nell' arte; la lunghezza di eſſi ſuol farſi da palm. 10 a' 12, e di diametro palm. 4 a'5, a miſura della neceſſità dell'opera. Eſſi ſon inteſſiti fra pali in giro di vimini, ſalici, querce, allori, o di altro ſimile, facendovi paſſare al mezzo un aſſe di querce di groſſezza ſufficiente, e con tre ordini di ſquadri in croce per comodamente reggerli, e maneggiarli; e quindi laſciandovi in ognuno un foro adatto a riempierli di pietre, e terra cretoſa, allorchè ſon poſti nell' ideato luogo, rimangono formati per lo fine dell' edificio.

§. 222.

Queſte opere richiedono, che i primi gabbioni ſi dirigano, e adattino per la lunghezza nel luogo, fortificandoli con pali retti, da tratto a tratto chiodati agli aſſi di coſtruzione; e dietro a queſta coordinazione altra ſimile ed egualmente poſta ſe ne diſpone, concatenando il tutto con pali traſverſali. Oltre a queſti due ordini, quaſi paralelli al diſcorrimento del fiume, ſi pongono i gabbioni retti ſopra de' primi, e dopo di queſti altra fila de' paralelli anche a' primi, parimente fortificati, e concatenati fra di eſſi; infinochè ſi termini l' intera baſe dell' opera a ſeconda dell' ideata ricerca. Terminata queſta prima coordinazione ſi riempiono i gabbioni per gli additati fori con pietre, e terreno cretoſo, facendo lo ſteſſo di ſolo terreno cretoſo, per l'altezza di un mezzo palmo, per tutta la diſteſa dell' incominciata opera, onde le com meſſure, e gli ſtrati di eſſa ſieno ben ſerrati, e ricevano la poſizione della ſeconda poſizione de' gabbioni opportunamente fermati ſopra de' primi.

§. 223.

Col metodo iſteſſo ſopra della prima coordinazione vi ſi ſtabiliſce la ſeconda, ritirando in dentro; cioè a dire, inverſo della ſponda; il primo gabbione paralello al diſcorrimento, di tanto, di quanto, *giuſta la ſperienza*, conviene per dirigere la faccia percoſſa dell' opera, inclinata ottuſamente al letto del fiume e all' incorrimento ſucceſſivo; cioè a dire, che vi ſi ſtabiliſca la corriſpondente ſcarpa, di baſe due quinte parti dell' altezza retta dell' opera, ſiccome dicemmo; onde ottenere la riſoluzion delle forze percotenti indebolite, inverſo della ſuperficie delle acque. Dopo di queſta ſeconda poſizione, col medeſimo metodo ſi procede alla terza, e così in avanti infino al termine dell' opera, che è ben quello, di oltrepaſſar con prudenza idraulica l'altezza viva del pieniſſimo fiume nell'alveo, conſiderato nel maſſimo rigore eſtraordinario.

§. 224. DEFINIZ. *Tav.5.Fig.140.*

Opera faſcinata diceſi ogni edificio idraulico ABCDE, coordinato di faſcinoni, compoſti, ed intralciati di minuti, e dritti rami di rovere, di olmo, di ſalici, di pioppo, o di ſarmenti verdi ben rinſerrati, i quali diſpongonſi orrizzontalmente per lungo, e per traverſo, concatenandoli fra di eſſi con chiodi di legno uncinati, e ben lunghi, per concatenarli giuſta le regole dell' arte.

§. 225. OSSERVAZ.

Sulla ſcientifica coordinazione delle opere faſcinate giuſta le regole dell' Arte.

La compoſizion delle faſcine di più rami minuti di arbori di ſalici, rovere, ec., meditatamente diſteſi, rinſerrati, e legati in tondo ſopra de' cavalletti, è comune nell' arte edificatoria di tali opere; affinchè ſi facciano cilindriche, di lunghezza circa due canne, e di diametro attorno a palmi 2 $\frac{1}{2}$, giuſta la ne-

neceffità, e corrifpondenza dell'edificio colle circoftanze poffibili. Quefte macchine fi adattano nel luogo per traverfo, e per dritto, ficcome dicemmo delle opere gabbionate, fortificandole fra di effe per ogni verfo con pali corrifpondenti, che abbiano una delle tefte aguzza, e l'altra uncinata. Da tratto a tratto; cioè a dire, da palmi 4 a palmi 4, vi fi coordinano pali di querce, o rovere colla punta acuta, i quali difcendendo forzevolmente col martinetto nel fodo, e tra di fodo terreno, concatenano, e fermano l'intera opera col ficuro fondo del fiume.

§. 226.

La faccia dell'edificio all'incorrimento delle acque efpofta, fi dirige inclinata, cioè a fcarpa, dandole di bafe due quinte parti dell'altezza retta dell'opera, ficcome dicemmo, e in ogni ftrato orizzontale delle già coordinate fafcine vi fi adatta la terra cretofa per l'altezza di circa mezzo palmo, ben governata, ed intafata con acqua, a rinferrarne ogni fpazio, infinochè fia totalmente terminata a quell'altezza, che prudentemente fuperar dee l'altezza viva del pieniffimo fiume nel fuo rigore eftraordinario.

§. 227. DEFINIZ. *Tav.5. Fig.141.*

Opera panconata dicefi ogni edificio idraulico ABCDEH, coordinato di panconi o tavoloni, inchiodati full'opera palificata FGH. Se nella coftruzione un ordine folo di panconi ne rivefte la faccia contrappofta all'incorrimento del fiume; dicefi *femplice Panconata*, e fe il riveftimento farà a due contrarj ordini, dicefi *doppia Panconata*.

§. 228. DEFINIZ. *Tav.5. Fig.142.*

Caffa dicefi ogni opera architettonica idraulica fatta di affi o tavole ABCD, pofte in retta coordinazione, ben rinferrate, chiodate, e concatenate co' pali correnti EF, e di traverfo G,H.

§. 229. OSSERVAZ.
Sulla scientifica direzione, e coordinazione delle opere panconate, ed a cassa, giusta le regole dell' Arte.

I panconi ossien tavoloni che si fanno per tali opere, son di querce, di rovere, o di altro simile, di grossezza circa once 3 alle 4, sempre corrispondenti alla necessità dell' edificio, e delle riconosciute circostanze; de' quali se ne fan lavorare i canti dirittamente, affinchè rimangano perfettamente uniti. Se il terreno è de' molli, basta aguzzarvi le punte de' capi discendenti; ma se il terreno sarà pietroso, l'arte prescrive, all' aguzzata punta congegnarvisi quella di ferro; ed in ogni caso all' altra testa vi si adatta la *benna* di ferro mobile, onde colle replicate percosse del martinetto farli discendere in sodo, e tra di sodo terreno.

§. 230.

Prima di procedere alla coordinazion de' panconi, tutti gli accidenti della delinazion del progetto debbono esser diretti da grossi pali, onde l' opera sia condotta in dirittura di essi, a seconda della stabilita ricerca. E ricordiamo, che se nella discesa de' panconi, gli applicati colpi del martinetto ribalzano con rimbombo dell' aria circostante riflessa; in tal caso, col maneggio della verga di ferro sarà tolto l' ostacolo alla discesa loro, siccome dicemmo. Terminata la costruzion di queste opere in molti casi soglionsi riempiere di terra cretosa, e pietre, e in altri di fabbricazione; ma in ognun di essi il coperto talvolta puol farsi di grandi pietre quadrate, ben unite, lavorate, e collegate; e tale altra si coprono di panconi simili, giusta la necessità dell' edificio, disaminato tra delle circostanze concorrenti alla sua resistenza, e stato.

§. 231. DEFINIZ. *Tav.5. Fig.143.*

Opera di fabbricazione dicesi qualunque costruzione architettonica idraulica ABCD, coordinata di sode mura, ben fondate, e rivestite in ABC di pietre da taglio, che

che ergonsi sotto le opportune figure alle sponde de' fiumi.

§. 232. OSSERVAZ.

Sulla scientifica direzione della fabbricazione di tali opere, giusta le regole dell' Arte.

Terminata la sustruzione delle opere panconate, o a Cassa, giusta l'ideata ricerca, si procede indi ad escavarne il fondamento, per liberare il fondo di tutto l'inutile che sia possibile; con cui reso al più comportabile sul sodo, e in fermo terreno, si riempie il voto di fabbricazione con pietre dure di gran mole. In questa sustruzione, *per isperienza*, si adopera la mischia da murare fluidissima, con una metà di terra vergine arenosa, permist a con sassolini di pietre vive, e la rimanente metà di calcina immediatamente spenta, e fumante; cioè a dire, non macerata in acqua, affinchè nel luogo, dall'azione, per la posizione delle circostanze, l'opera riceva quella tal durezza, e si stabilisca con quella tal coesione, che gli è necessaria, a rimaner consolidata a misura del fine. Sopra del fondamento, allorchè sarà sufficientemente assodato, e assicurato, si erge il rimanente della fabbricazione, a seconda della forma, e figura già ricercata, prefiggendo l'intera manipolazione con quelle regole dell'arte, che nelle Istituz. di Architettura Civile in più luoghi dicemmo; e finalmente si riveste ogni parte esposta alle incorrenze con pietre da taglio.

§. 233. DEFINIZ. *Tav.5.Fig.144.*

Pignoni diconsi tutti quegli edificj idraulici ABCDFG, di varie forme di fabbricazione, che per difesa delle ripe, e per risolvere gl' incorrimenti, e le risalite del filone per altrove, si ergono da tratto a tratto negli alvei de' fiumi, lunghesso un dato andamento, talmente coordinati, e posti inverso l' acqua fluente, che mantenghino il filone discostato dalle ripe, ed inoperoso sopra di esse.

§. 234. OSSERVAZ. *Tav.6. Fig.145.*
Sulla scientifica direzione, e coordinazione de' Pignoni.

Questi edificj architettonici idraulici ergonsi negli alvei de' fiumi variabili, e in que' luoghi contigui alle ripe, laddove le circostanze luogali, e le concause produttrici le varie direzioni del discorrimento, inclinano il filone X, D, B, a produrre le corrusioni, e le rovine. Dopo i debiti sperimenti, e le più meditate disamine, che sopra dicemmo, si determinano i luoghi de' pignoni, giusto là dove le incorrenze XD, BA, ec. e le risalite EB, AB, ec. l'esigono; cioè a dire, attorno a' vertici degli angoli d'incidenza, e di riflessione, prudentemente colla sperienza successiva disaminati, a seconda de'quali si dirige l'opportuna posizione di essi. Queste opere difensive, ordinariamente, son di figura romboidale, e in non pochi casi poligona irregolare, giusta le corrispondenze alle direzioni del filone incorrente; affinchè colla posizion del primo in A risolvasi la direzione sull' altro in B; e così in avanti per tutto il verso del discorrimento, a conseguirne la difesa de' luoghi affetti, e l'allontanamento delle azioni rovinose.

§. 235.

La di lor sustruzione colle opere panconate, o a cassa è la stessa, che sopra osservammo, e terminata la sustruzione, sopra di questa ergonsi i pignoni, colle facce KLMN esposte alle forze offensive tutte declivi, cioè a scarpa, dalla sommità QPOR insino al fondo del fiume; la cui base è regolare, se eguaglia l'altezza retta dell'opera. Quest' altezza è mai sempre più di quella del fiume pienissimo, scorrente in massimo rigore, e la di lor lunghezza, e grossezze del piede, e della cima son dirette dal momento dell' acqua incorrente nel filone sulla stabilita figura. Si rivestono questi edificj con sodi, e grossi macigni, squadrati, connessi, e diligentemente lavorati, per quante sono le facce agl' incorrimenti esposte; mentre lo dippiù ad intestarle nelle ripe, stimasi sufficiente ergerle a scarpa senza rivestimento,

to, dando però alla base della inclinazione il terzo dell'altezza retta dell' opera.

§. 236. PROPOS.

Qualsivoglia delle definite opere architettoniche idrauliche, ideate ne' casi diversi nelle ripe de' fiumi, a impedire le corrusioni, o a ripararle, allorchè gli alvei son di materia molle e sdrucciolevole, debbonsi opportunamente fondare sul fermo, e nel fermo terreno, al più comportabile secondo l' arte; onde non succeda colla rovina del luogo quella de' terreni adjacenti e contigui.

Egli è fuor di controversia (Lib. 8 §. 109, e 112), che se le sustruzioni di tali opere riposeranno sulla superficie, o di poco sotto al letto del fiume, il cui alveo è composto di materia molle, e sdrucciolevole; la forza dell' acqua (Lib. 8 §. 110) nel massimo momento, incorrendo col filone nelle opere medesime: se esse nell' atto resisteranno alle forze percotenti; queste (Lib. 8 §. 71, 73, 79, ec.) operano sul fondo irreparabili profondazioni, non meno attorno de' pali, o delle sustruzioni, che al di sotto di esse nella materia molle, onde (Lib. 8 §. 79, 81, 83) in poco tempo risolvendosi l' ammasso in parti, e molecole, son traportate altrove, lasciando l' edificio sospeso dal fondo, per cui (Lib. 8 §. 77) non potendo in avanti resistere, nè al proprio peso, nè alle successive forze incorrenti, l' opera ne sarà rovinata, e con essa si devasteranno i terreni contigui: ma perchè tali edificj (Lib. 8 §. 208, e seg.) corrisponder debbono al fine architettonico, di assicurare il luogo affetto dal filone, o impedire ivi la corrusione, e le rovine de' predj adjacenti; perciò a conseguirne l' effetto debbonsi necessariamente, *giusta le dottrine spiegate nel precedente Cap.* fondare sopra di regolar sodo, e fra del piucchè comportabile fermo terreno; affinchè guidati dalla sperienza, e dalla ragione, non seguano dalla forza affondante colla rovina del luogo, quella delle adjacenze. Che E. da D.

§. 237.

§. 237. COROLL.

Quindi è manifesto in Architettura idraulica, che oltre alle diligenti disamine del fondo, e delle cavate necessarie per assicurarsene; nelle opere palificate debbonsi i pali forzevolmente introdurre (Propos. preced.) nel sodo, e tra di sodo terreno, alle replicate percosse del martinetto, infino a quel punto, guidato dalla scienza, che la qualità, e condizione del disaminato terreno dimostra, esige, e determina.

§. 238. COROLL.

A conseguirne dunque l' effetto, i pali retti, ed inclinati (Lib. 8 §. 192, 193, 229) debbono aver le punte acute, onde opportunamente discendano nel terreno del fondo, per cui se questo è di condizione arenosa, cretosa, o altro simile, che cede facilmente alla forzata discesa; in tal caso sarà sufficiente, *giusta la sperienza*, che al palo medesimo se gli faccia la punta acuta. Ma se la qualità del terreno sarà ghiajoso, sassoso, tasoso, ec.; la punta de' pali esser dee di ferro, architettonicamente congegnata col legno, affinchè nella forzata discesa vadano in basso, senza esser franti, spezzati, e rimossi dalla direzione prescrittale dall' arte; ed in conseguenza rimanga l' opera palificata scientemente diretta, e fondata.

§. 239. PROPOS.

La posizione orizzontale, e la forma verticale, delle definite opere, che si fanno alle sponde de' fiumi, come ostacoli resistenti all' incorrimento, e al modo; debbonsi con prudenza architettonica combinare insieme, e colla solidità, a seconda delle circostanze, e delle condizioni, delle materie, affinchè soprabbondantemente resistano, e avvedutamente allontanino dalle opere medesime le rovinose azioni.

Tutti gli edificj architettonici idraulici che alle ripe, o alle sponde de' fiumi si fanno, a prevenire, o riparare le corrusioni, e le rovine de' terreni contigui, sono (Lib. 8 §. 178, e seg. §. 186,

§.186, e seg.) opere di difesa, all' offesa continua delle acque successivamente incorrenti nel luogo: e perchè le corrusioni, e le rovine de' terreni contigui (Lib. 8 §. 175) son generate dal filone col massimo momento, incorrente sotto le direzioni diverse degli angoli d'incidenza, e di reflessione nel luogo; dalla misura de' quali (Lib. 2 §. 183, e 189) son prevenuti, e riparati gli effetti; perciò la posizione orizzontale, e la forma verticale di siffatti edificj idraulici (Lib. 8 §. 180, 189) debbonsi coordinare, e dirigere con angoli ottusi agl' incorrimenti, onde si risolvan le tendenze, ossia il modo, ad indebolire i momenti, e ad allontanare il forzato incorrimento dall' opera, la quale, per le cose dimostrate (Lib. 8 §. 190, e 195,) esser dee a misura delle circostanze, e delle condizioni soprabbondantemente robusta, solida, e ferma a resistere, affinchè rimangan con prudenza architettonica (Lib. 8 §. 176, e 190) combinate insieme la posizione, la forma, e la solidità per l' effetto. Che E. da D.

§. 240. COROLL.

Dunque la forma di qualsivoglia opera adattabile alle ripe de' fiumi a impedire le corrusioni, o a riparare i luoghi corrosi sì fattamente esser dee architettata e posta, che (Lib. 8 §. 180, 183, e 189) orizzontalmente, e verticalmente si contrapponga con proporzionata solidità, a mutar le direzioni rette del filone in oblique, per cui seguitando al più, e più possibile la natura delle confluenze del fiume, sieno stabilite le forze riflesse del filone medesimo sempre indebolite inverso della metà del confluvio; in dove converrebbe prefiggersene l' andamento (Lib. 8 §. 172, 173, e 176) per non esporre le succedenti ripe a' danni simili.

§. 241. COROLL.

Datalchè al primo ordine de' pali retti delle opere palificate deesene (Lib. 8 §. 219, e 229) necessariamente altro aggiugnere tutt' obbliquo sul retto, con angolo ottuso al fondo del fiume, i cui pali sien diligentemente posti ne' luoghi, e meditatamente concatenati fra di essi, e co' primi.

§. 242.

§. 242. COROLL.

E per le stesse ragioni le rimanenti opere architettoniche idrauliche gabbionate, fascinate, panconate, e di fabbricazione, ideate fra le competenti immagini, dedotte dalle circostanze, e dalle condizioni, e dirette al fine medesimo; (§. 240 preced.) debbonsi disporre colle basi, e colle facce nel modo stesso, a conseguirne l'effetto medesimo.

§. 243. COROLL.

Quindi è manifesto in Architettura edificatoria, che essendo (Lib. 8 §. 176, e seg.) tutte queste opere, ciascuna nel suo genere, ostacoli resistenti di difesa delle ripe, all'offesa successiva del massimo momento dell'inclinato filone del fiume sopra di esse; considerato nel massimo rigore, ossia nella massima escrescenza estraordinaria; dunque (Lib. 8 §. 172, e seguenti) la lunghezza di esse nel modo, occupar dee l'intera lunghezza del luogo rovinato, o che manifesta potersi rovinare; la larghezza o grossezza (Lib. 8 §. 190, ec.) esser dee sempre corrispondente colle condizioni delle materie al valor delle forze incorrenti nel modo stesso; e l'altezza più regolare corrisponder dee (Lib. 8 §. 192, e 193) a qualche cosetta dippiù della massima altezza viva delle acque, considerate in tempo di rigore estraordinario; cioè a dire, ne' più pericolosi tempi d'Inverno, disaminata con isperimenti da' segni sensibili, lasciati sopra i terreni circostanti dalle precedenti simili piene.

§. 244. AVVERT.

Da tante innumerabili sperienze abbiamo, quelle ben intese regole dell'Arte, colle quali rimangon quasi determinate le grossezze, e le distanze de' pali di querce, di rovere, e di cerri per le opere palificate. Queste continue riprove han fondato una lodevole pratica di operare con sicurezza in siffatte cose, per cui le grossezze de' pali si fan corrispondere alle altezze, quasi la trigesima parte, cioè come 1 : 30, e le distanze da palo a palo il doppio di lor grossezza, cioè come 2 : 1. Per le stesse ragioni anche l'Arte ha deciso, che nelle opere gabbionate i pali intestati cogli assi aver debbono le misure stesse. Nelle fascinate gl' uncinati paletti corrispondano alla necessità della costruzione. Nel

le-

le panconate orizzontali i pali retti si pongono allontanati gli uni dagli altri per cinque grossezze ; mentre rimangono coperti dagli altri posti orizzontalmente , siccome vedremo di poco appresso . E nelle opere a cassa , come che i panconi medesimi si adattano retti , questi stando in luogo de' pali , si architettano diligentemente chiodati co' legni trasversali (da' nostri artieri nominati *Anguille* ,) giusta le ricevute regole dell' arte ; osservando nelle costruzioni quanto dicemmo nelle Istituzioni dell' Architettura civile Lib. 1 Cap. 9 al quale rimandiamo l' ornato Leggitore.

§. 245. PROPOS.

Ne' fiumi veloci per gli alvei di materie molli, e sdrucciolevoli, riesce difficilissimo , non che impossibile , con qualunque opera architettonica idraulica mantenersi il filone al mezzo del confluvio del fiume .

Altrove già fu dimostrato (Lib. 8 §. 118, 161 , e seguen.), che i fiumi discorrendo in piena , tempo in cui son essi nelle massime forze , il filone incorrendo tra di tanti , e in tanti innumerabili sconosciuti ostacoli di varie moli , densità, e posizione di materie molli, e sdrucciolevoli, si determina a successivamente infletterfi , e risalire (Lib. 8 §. 171 , e seguen.) ora in una, ed ora in altra parte, formando a misura delle contingenze, e delle circostanze quelle corrusioni , e rovine che dicemmo: e perchè (Lib. 8 §. 109, e seg.) le concause produttrici di tante diverse direzioni, ed in conseguenza di tanti diversi momentanei incorrimenti diritti , ed indiritti sono (Lib. 8 §. 136), *per isperienza*, sconosciute nelle accidentali azioni, operate dalla Natura ne' tempi di rigore, per cui la scienza architettonica idraulica difficilissimamente giugne a prevenirli; perciò anche difficilmente, non che impossibilmente, l'edificatoria giugne a prefiggervi opere tali, che in ogn' incontro trattenghino il filone nel mezzo dell' alveo, e del confluvio del fiume. Che E. da D.

§. 246. COROLL.

Datalchè necessariamente (Lib. 8 §. 197) conviene in ogni anno, e nel tempo autunnale, riscontrar le opere fatte, e i luoghi contigui esposti agl' incorrimenti, e alle riflessioni del filone, per apportarvi, tra le ben disaminate condizioni, e circostanze, gli opportuni ripari, più, e più al caso confacenti; senza introdurre atti ingiuriosi a' convicini; siccome più avanti diremo.

§. 247. PROPOS.

Qualunque opera architettonica idraulica eseguibile a prevenire gli effetti rovinosi, prodotti dal fiume, o a riparare le corrusioni operate dal filone in alvei di materie molli, e sdrucciolevoli: se le sustruzioni poseranno ne' sortumi o sorgive delle acque sotterranee; riescono inutili, e per lo più dannose a' luoghi contigui.

Costa dalla sperienza, che (Lib.8 §. 112, 115, e seguen.) poste le condizioni delle materie molli, e sdrucciolevoli nella composizione dell' alveo, esse cedono alle successive forze percuotenti dirittamente, o indirittamente ne' piani diversi degli ostacoli, onde a misura delle circostanze (Lib. 8 §. 125, 131, ec.) ne seguono le affondazioni, e i dilatamenti: e perchè le acque de' sortumi o delle sorgive (Lib. 2 §. 205, 206. e seg.) continuamente in moto, si uniscono con quelle del fiume ad operare unitamente la forza affondante, o dilatante ne' luoghi soggetti; perciò (Lib.8 §. 73, 103, 104, 171, e seg.) nell' azione son prodotte ne' luoghi medesimi, e all' attorno di essi le cavernose affondazioni, e dilatazioni sotto la base dell' opera, e attorno di essa; ed in conseguenza colla rovina delle sustruzioni, e costruzioni riusciranno inutili al fine, e dannose a' luoghi contigui. Che E. da D.

§. 248. COROLL.

Sicchè, se il fiume avrà l'alveo di materie competentemente sode, ed i sortumi vi esisteranno di molto lontani dal fondo: per-

perchè le suſtruzioni di tali, e ſimili opere poſeranno ſul ſodo, e nel ſodo terreno; perciò riuſciranno baſtantemente ſtabili, e ferme a ſeconda del fine.

§. 249. PROPOS.

In qualunque fiume perenne, o temporaneo variabile di letto, in cui il filone inclinato ad una ripa vi abbia, in tempo di maſſimo rigore, eſeguito dannoſa corruſione; ſi domanda quali eſſer debbano le neceſſarie oſſervazioni, e le opportune ſperienze, onde dalle ben fondate immagini poſſa idearſi l'opera difenſiva, a riparare la ſeguita rovina, o ad impedirne gli effetti naturali, e anche maggiori.

Premeſſe le coſe ragionate (Lib. 8 §. 208 a 213), e dimoſtrate, prima di ogni altro deeſi con replicate oſſervazioni meditatamente riconoſcere la qualità, e natura del terreno circoſtante, all'andamento dell'alveo, e del fiume coll'andamento centrale del filone, di molto prima, e dopo del luogo della corruſione; affin di concepire con filoſofica penetrazione le condizioni delle materie componenti l'alveo, lo ſtato del fiume, e il modo del diſcorrimento ne' tempi delle naturali, e maſſime eſcreſcenze, ne' rapporti colle concauſe operatrici tali rovinoſi effetti.

Dopo prefiſſe con mature rifleſſioni le diſtinte immagini, ſi formi eſattiſſima pianta (a) dell' oſſervato ſito, del luogo della corruſione, e de'luoghi adjacenti; ed in eſſa con accurata diligenza ſiavi delineato l' andamento del fiume, affin di prefiggere cogli angoli d'incidenza, e di rifleſſione; non meno le direzioni delle forze incorrenti, onde fu eſeguita la corruſione, e ſua figura, che le diſpoſizioni delle altre diverſe, che potranno in avanti operare effetti maggiori all' attorno del luogo medeſimo.

Si oſſervino con replicate, e diligenti diſamine i termini, infin dove giugne l' altezza viva del fiume in iſtato naturale, ed infin dove giunſe la maſſima eſcreſcenza in tempo di rigor

(a) Carletti Iſtit. di Architett. Civile Lib. 5 Cap. 3.

massimo; affin di assicurarsi delle altezze vive delle acque discorrenti, ne' luoghi affetti, ed in quelli che potranno essere attaccati dalla forza offensiva dell' incorrimento futuro.

Si faccia (Lib. *6* §. *66*, e seg.) puntuale, e corretta livellazione del sito, de' luoghi dell'alveo, e delle ripe per ogni verso; delineando nel profilo, sotto di una corretta orizzontale, tutti gli accidenti del fondo, della corrusione, e de'luoghi adjacenti, colle altezze vive, già disaminate, del fiume ne' varj stati.

Con replicate sperienze, e colle dottrine de' dimostrati calcoli si prefiggano le velocità medie al di sotto della superficie, e sopra del fondo del fiume, ne' premessi due stati di naturale, e di forzato rigore, corrispondenti ad una minima quantità delle disaminate altezze vive, nel luogo del filone incorrente; affin di stabilire il valor delle forze offensive, che debbono esser resistite dalle opere difensive, da idearsi nel luogo esposto alle rovine.

Determinate, e ben meditate le cose ragionate, si formi l' idea dell' opera difensiva, corrispondente in lunghezza, forma, e figura alle osservate circostanze, e di grossezza sopra delle sustruzioni, combinata colle forze incorrenti, considerate nel massimo rigore estraordinario. Indi si coordini il progetto, delineando sulla pianta medesima la posizione ichnografica della futura edificazione, e il profilo di sua organizazione per determinarvi colla prudenza architettonica lo stato. Questo, in ogni caso, condur deesi talmente, che non muti, deteriori, o alteri la confluenza delle acque discorrenti, onde sien prodotti danni a' Convicini per ogni verso dell' andamento dell' alveo; per cui sarà da attendersi a quanto vien disposto dalle leggi comuni per la esecuzione di tali opere difensive; siccome qui appresso generalmente additeremo. Che E. da F.

CAP.

C A P. VI.

De' generali rapporti legali idraulici colle distinte opere architettoniche, che si fanno alle ripe de' fiumi pubblici variabili, a qualunque fine.

§. 250. A V V E R T.

Qualunque nuova opera idraulica, che architettar possasi negli alvei de' fiumi pubblici; cioè dalla superficie delle antiche ripe sul letto di essi; *per le cose dimostrate*, (Lib. 2 §.159, 160) esser dee conceduta dal Principe, che ha della Regione il sommo imperio. Queste concessioni, siccome altrove spiegammo, stabiliscosi conosciutamente, e sempre in modo, che non apportino ingiuriose azioni, nè all'uso universale momentaneo, che i viventi fanno del corpo naturalmente fluente a' luoghi inferiori, nè per causa della modificazione conceduta a produrre un qualche effetto, allo stato de' predj contigui a' confluvj inverso de' luoghi inferiori. Quindi è che stimammo conveniente in queste Istituzioni, a utilità degli Studiosi incamminati per le cose architettoniche idrauliche, brevemente osservare, e combinare tutto quello, che, confacente al caso nostro, rileggiamo nella Ragion Civile, onde negli esercizj loro non incorrano in azioni ingiuriose a' danni de' convicini, e de' contigui agli alvei, ed a' discorrimenti de' fiumi pubblici.

§.251.

§. 251. OSSERVAZ.

Sugli Editti proibitorio, e restitutorio, competenti alle osservate opere architettoniche idrauliche, che si fanno, e immettono nelle ripe, e sul fondo degli alvei de' fiumi pubblici.

Noi già altrove osservammo (Lib. 2 §. 150, e seguen.) la privilegiata qualità de' fiumi pubblici, i quali considerati come corpi fluenti necessarj alla bevanda, ec., *per dritto di Natura*, discorrendo liberamente a' luoghi inferiori (Lib. 2 §. 158) appartengonsi a' viventi tutti della Terra; datalchè, *per dritto delle Genti*, la proprietà di essi non fu giammai di alcuno particolarmente, mentre l'uso momentaneo ne fu sempre universale. In oltre furono ancora considerati i fiumi pubblici come corpi fluenti, a produrne un qualche effetto al vantaggio della Vita, dell'Agricoltura, e del Commerzio; e per tali effetti li osservammo (§. luog. cit.) annoverati tra le regalie de' Principi, che de' Regni, e delle Regioni hanno il sommo imperio. Quindi è, che nel Lib. 2 di queste Istituzioni conosciutamente deducemmo, dalla lor natura, posizione, e rapporti esser anche la superficie delle ripe de' pubblici fiumi costituita in sostanza legale (Lib. 2 §. *163*, *165*), come i fiumi medesimi al pubblico uso addette; mentre la proprietà del corpo di esse, *per dritto comune*, (Leg. 5 *Riparum* D. *De rerum divisione*, *&* *qualit.*) a coloro si appartiene, che hanno la proprietà de' predj a esse contigui. Qual sia però questa proprietà ne' rapporti col fiume, e co' terreni adjacenti; in avanti lo disamineremo.

§. 252.

Or ciò opportunamente ridetto, nel presente caso di applicar le dottrine legali, e legalidrauliche alle definite, e osservate opere, convien principalmente riguardare sotto le ragionate due notissime diversità i fiumi pubblici, e le ripe, che li contengono; cioè a dire, (Lib. 2 §. 14*6*, e seg.) nello stato che sien, o esser possono navigabili, e nell'altro, che non essendo navigabili,

so-

ſono addetti alle neceſſità civili del Pubblico così generalmente, che particolarmente . Nella prima diverſità ſon eſſi diſaminati (Tit.XI D. *De fluminibus*) per la qualità loro , per la natura dell' eſercizio di navigazione , e per gli rapporti col Commerzio , e coll' uſo competente ad ogni perſona (Tit. XIII. D. *Ut in flumin.*). Nella ſeconda ſon riguardati tra le opportune contingenze di polizia civile ; e in queſto ſtato ſon diſaminati tra i rapporti colle azioni (Tit. XII. D. *Ne quid in flum. publ.*) , più e meno ingiurioſe , che inferir poſſonſi a' terreni contigui.

§. 253. OSSERVAZ.
Sopra de' fiumi pubblici navigabili , negli alvei de' quali ſogliono imporſi le Opere manofatte.

Rileggiamo nel corpo della Ragion Civile (L.1 *Ait prætor* D. *De flumin.*) due Editti del Pretore , uno *proibitorio* , e l' altro *reſtitutorio* , o diſtruttorio delle opere idrauliche manofatte , alteranti l' eſercizio della navigazione per tutta la ſua eſtenſione. Col primo dunque vietaſi ad ogni perſona il fare , o immetter coſa in qualunque fiume pubblico navigabile , e nelle ſue ripe , col mezzo delle quali ſi apporti danno , non meno alla navigazione , che alla ſtazione ſicura delle navi per eſſo aſcendenti , e diſcendenti ad utilità del pubblico Commerzio. E col ſecondo oſſerviamo ordinarſi , che le coſe fatte , o immeſſe nel fiume pubblico navigabile , e nelle ſue ripe , col mezzo delle quali ne ſeguano danni , ed impedimenti alla navigazione, e allo ſtar delle navi ſi diſtruggano , reſtituendo a' luoghi alterati del fiume , e delle ripe lo ſtato di prima , onde la navigazione rimanga ſucceſſivamente ſpedita , e libera ; e le ſtazioni delle navi ſicure alla pubblica utilità.

§. 254. COROLL.

Dunque (Lib. 8 §. 215 , e ſeg.) la poſizione di ogni opera architettonica idraulica , o altro che ei foſſe , ne' fiumi pubblici navigabili , nelle ripe , e nel fondo di eſſi che noccia all' eſercizio libero, naturale, ed utile della navigazione , e allo ſta-

re

re delle navi sicure, e sempre in libertà di adempierne l'esercizio opportuno per l'addensato corpo fluente, riman, *per dritto Comune*, proibita; ed in conseguenza le immesse e fatte cose, che risultar possono dannose ed impedienti le determinate azioni, debbonsi distruggere; a cagion che esse non prescrivonsi in ogni tempo, che duri, o durar possa l'azion successiva, cioè l'esercizio libero della navigazione per lo pubblico fiume.

§. 255. COROLL.

Da ciò è manifesto, non esser lecito (L. 2. *Quominus* D. *De flumin.*), nè potersi permettere sotto qualunque aspetto, derivazione di parte dell' acqua, addetta all'utile navigazione, o dal fiume pubblico navigabile, o da que' fiumi e rivi, generalmente, per gli quali il fiume pubblico è navigabile: a cagion che con tali derivazioni meno intese, minorandosi la quantità dell' acqua corrente in un dato tempo, minorasi con essa l'energìa; ed in conseguenza introducesi azione ingiuriosa nell' esercizio della navigazione, del Commerzio, e dell'utilità universale.

§. 256. COROLL.

Ma se all'opposito le cose immesse, e fatte con meditato accorgimento, non risolverannosi dannose, sotto qualunque aspetto, alla libertà naturale della navigazione, e alla stazione sicura, e libera delle navi; in tali, e simili casi, premessa la legittima concession dal Principe, (§. 251. preced.) rimaner possono ne' luoghi, laddove a qualche utile fine si fecero, e immisero.

§. 257. COROLL.

E per le stesse ragioni cessando qualunque pubblico fiume, per qualunque contingenza, di esser navigabile; non per questo (Lib. 2 §. 156) cessa di essere della pubblica appartenenza, e tra di quelli non navigabili; a cagion che l' allontanamento dell' esercizio della navigazione, come azione estranea dall'indole de'fiumi pubblici, non introduce varietà nella natura di essi; per cui son sempre addetti agli usi varj del pubblico bene.

§.258.

§. 258. OSSERVAZ.

Sopra de' fiumi pubblici non navigabili, negli alvei de' quali soglionsi imporre opere manofatte, per renderlo tutto, o parte utile a qualche fine.

I fiumi pubblici han positivi rapporti co' fondi campestri, che sono a essi contigui, e perciò rileggiamo nel corpo della Ragion Civile (L. unica D. *Ne quid in flum. public.*) gli stessi Editti proibitorio, e restitutorio combinati insieme, e per essi generalmente stabiliti (Ulpian. nella distinta L. §. *pertinet*); dappoichè vediamo a niuno esser lecito nel pubblico fiume, e nelle ripe, e fondo fare, o immetter cose dannose alla confluenza luogale, e all'andamento dell' alveo, variante lo stato, in qualunque modo, da quello dell' Està precedente. Quindi ogni opera fatta, o cosa immessa nel fiume pubblico, e nell' alveo, col mezzo di cui l' alveo, la confluenza, il modo, e le velocità dell' addensato corpo fluente risultassero diverse, da quelle osservate nell' Està precedente; ancorchè legittimamente concedute; debbonsi distruggere rimettendo la posizion del luogo, o de' luoghi, cioè dell' alveo, e del fiume discorrente nello stato medesimo dell' Està precedente.

§. 259. COROLL.

E da ciò è manifesto in Architettura idraulica, (L. unica D. *Ne quid in flum. publ.*) non esser lecito a chiunque la posizione, sustruzione, e costruzione di qualunque delle osservate opere, nè di immettere o fare qualunque cosa nel fiume pubblico; cioè a dire, nel corpo dell' acqua corrente, e nell' alveo di esso, ossia nel fondo, e nelle ripe, che lo contengono; non meno impediente, che deteriorante; o accrescente, che variante quel natural discorrimento, siccome fluiva nella precedente Està.

§. 260. COROLL.

Quindi dall' osservato (§. 258 preced.) è manifesto, che ogni novazione, abbenchè piccola, sotto qualunque rapporto,

caso, forma, figura, e condizione colle circostanze, *per dritto Comune*, è proibita nell' atto che far si voglia.

§. 261. COROLL.

E se tali cose fatte a mano, vi si fossero introdotte, e fatte nell' attuale giro estivo: perchè son dalle Leggi prescritte dal precedente giro (Leg. 1. *Ait Prætor* §. *Æstatem* D. *De aqua quot. & æst.*); perciò debbonsi distruggere, mentre risolvonsi dannose al confronto dello stato colla precedente Està, ed ingiuriose all' uso pubblico, e a' predj contigui.

§. 262. AVVERT.

Qual sia l' Està precedente, colla quale debbono paragonarsi gli stati diversi del corpo discorrente del fiume pubblico, e del suo alveo, col mezzo delle sperienze idrauliche già da noi spiegate; Ulpiano ce lo ammaestra (L. 1 *Ait præt.* § *Is autem* vers. *Non ad instantem* D. *Ne quid in flum. publ.*), e son le proprie parole: *non ad instantem æstatem, sed ad priorem hoc interdictum refertur: quia illius æstatis fluxus indubitatior est Æstas ad æquinoctium autumnale refertur; & si forte æstate interdicetur, proxima superior æstas intuenda erit. Si vero hieme, tunc non proxima hiemi æstas, sed superior erit inspicienda.*

§. 263. COROLL.

E perchè il fluire delle acque addensate naturalmente, in ogni stagione, a' luoghi inferiori per qualunque alveo, non riguarda la sola capacità (Lib. 1 §. 55) del corpo fluido nel luogo, in dove è posto discorrente, ma il modo della discorrenza nello stato (Lib 2 §. 171) per gli rapporti colla posizion dell' andamento, e con le velocità stimative in un determinato tempo; perciò quell' *altrimente fluire*, che leggiamo nella Ragion Civile (L. unica vers. *quod autem* D. *Ne quid in flum. publ.*), ben comprende non meno quel variare dalla solita natural confluenza, siccome il fiume pubblico discorse nell' Està precedente; cioè di mutarsi l' alveo, ec., che il modo del discorrimento; cioè a dire, la posizion delle direzioni del filone, e delle solite incorrenze, e risalite naturali in ogni stagione per l' andamento dell' alveo, e comprende il natural rigore negli stati; cioè a dire (Lib. 1 §. 219), que' momenti acquistati dal fiume discorrente per ope-

opera delle altezze vive , e della declività del fondo nel dato tempo, durante l'Està precedente , alle quali cose riferisconsi i confronti (§. 262 preced.) degli stati, che sopra avvertimmo.

§. 264. COROLL.

Ed ecco al chiaro, esser soggetti alla legge dell'Interdetto, non già quelli che le opere idrauliche , in qualunque modo , immisero o fecero prima della precedente Està ; ma ben quelli (L. medes. vers. *non omnibus* D. Tit. med.) che non meno l'immisero o fecero nel corrimento dell' Està , che immettere o far le volessero in ogni stagione; per cui il fiume pubblico altrimente fluisse, o fluir potesse al confronto dell'Està precedente (§. 262 preced.) alla novazione.

§. 265. COROLL.

Or da quanto dicemmo ne segue , che le osservate opere architettoniche idrauliche , o altro che ei fosse , e che vogliasi immettere , o fare ne' fiumi privati : (Lib. 2 §. 159) infino a che la qualità di privato dominio gli esiste; non son soggette (L. 1 *Ait præt.* §. *hoc interdictum* vers. *si autem* D. *De flumin.*) alla legge degl'Interdetti proibitorio , e distruttorio ; ed in conseguenza ad ognuno che ha ne' proprj poderi fiumi , rivoli , o altro privati , è lecito per dritto Comune immettere , o fare qualunque cosa in essi per avvalersi della privata acqua a suo miglior vantaggio, infinochè essa uscirà dal suo dominio.

§. 266. AVVERT.

Dobbiamo però avvertire , che per le dimostrate opere idrauliche, che ordinariamente si fanno nelle ripe antiche de'fiumi pubblici , a difesa de'predj contigui , non meno per istabilire un costante stato al solito discorrimento , senza ingiuria de'vicini , che per rifare le ripe medesime già naturalmente corrose dalle incorrenze dell' inclinato filone del fiume , o di riattarle, mantenerle , e conservarle nello stato solito , in caso di prossima natural rovina ; per esse , egli è costante *per le cose dimostrate* , non aver luogo la legge degli editti: a cagion che se il facimento , o rifacimento di parte delle ripe nella prima lor posizione, con qualunque opera idraulica non muta la lineazion di esse , la posizion dell'alveo, e lo stato del pubblico fiume, per cui le cose fatte, o da

farsi non risolvonsi dannose al pubblico, o ingiuriose a' predj contigui; in tali e simili casi, perchè gli effetti prodotti nello stato, paragonati con quelli della precedente Età, non risolvonsi dannosi, o ingiuriosi, le opportune opere idrauliche ricercate con iscienza di arte a' casi corrispondenti possonsi liberamente menare all' effetto.

§. 267. PROPOS.

Le ripe de' fiumi pubblici nella Ragion Civile son riguardate, e come termini necessarj delle acque fluenti, e come contermini opportuni co' terreni e predj a esse contigui; nel primo caso son esse addette all'uso pubblico, e nel secondo sono in proprietà di coloro che vi posseggono i predj contigui.

Due determinazioni osserviamo fatte da'Giureconsulti a prefiggere l' uso, e la proprietà delle ripe de' fiumi pubblici generalmente, e spezialmente per quelli non navigabili. Nella prima rileggiamo (Lib. 2 §. 163, e 164), le ripe esser termini necessarj de' pubblici fiumi, perchè ne contengono il volume fluente nel massimo natural rigore; ed esse (L. 5 *Riparum* D. *De rerum divis. & qualit.*) in questa determinazione per dritto delle Genti sono a uso del Pubblico, siccome dicemmo; per cui l' altezza necessaria delle ripe al dritto soggetta, giudicasi (L. 3 *Flumina* D. *De flumin.*) dal fondo dell' alveo, laddove principiano a divergere, infino all' altezza viva delle acque discorrenti in tempo delle massime escrescenze naturali, ossia del massimo natural rigore. La seconda determinazion legale si è, che le ripe de'pubblici fiumi come contermini delle acque discorrenti, e de' terreni o predj contigui all' andamento dell'alveo, opportunamente si accostano a' poderi, e prefiggono i limiti di essi col fiume; e come tali per dritto Comune (L. 5 *Riparum* vers. *sed proprietas* D. *De rerum divis. & qualit.*) si appartengono in proprietà a coloro, che posseggono i predj contigui al discorrimento; dunque le ripe de' pubblici fiumi come termini necessarj del corpo fluente, e come contermini opportuni de' terreni e de'predj a essi contigui, sono nella prima distinzione del pubblico uso,

uso , e nella seconda di privata proprietà. Che E. da D.

§. 268. COROLL.

Datalchè essendo, *per dritto delle Genti*, l'uso delle ripe de' fiumi pubblici dell'appartenenza pubblica; ed essendo *per legge Comune* la proprietà di esse di privata appartenenza; in conseguenza (Lib 2 §. 165) sulla sola superficie, che necessariamente la contermina col corpo della ripa, consiste l'uso del pubblico dritto; e nell'intero corpo di essa, come estrema parte del predio adjacente, e come contermine opportuno del discorrimento, e del terreno (Lib. 2 §. 161) consiste il dritto di proprietà privata.

§. 269. COROLL.

Dalle cose dimostrate è manifesto, che siccome ordinariamente tutte le ripe de'fiumi pubblici regolati navigabili sono ben acconciamente nell' atto medesimo strade pubbliche, per lo maneggio forzevole (Lib. 6 §. 546, e seg.) dell'ascesa delle navi contr' acqua; così in tali, e simili casi l'intero corpo delle ripestrade seguita il dritto delle vie pubblice, ossia del luogo pubblico, in dove per tale esercizio furon costituite: le quali per dritto di Natura non sono in proprietà di alcuno, e per dritto delle Genti sono (L. 2. *Prætor ait* §. *Viæ autem* D. *Ne quid in loco publ. vel itinere*) della pubblica appartenenza. E quindi non aderendo esse al contiguo predio (L. *Martius* 38 vers. *id autem* D. *De acquir. rer. dom.*) nella qualità assoluta di ripe; non giudicansi in proprietà di coloro, che vi posseggono i terreni adjacenti, che in tali casi rimangon terminati dal corpo della medesima.

§. 270. COROLL.

Dunque la superficie delle ripe al pubblico uso appartenente, che nominasi *superficie legale*, si concepisce (§. 267 preced.) da' Giureconsulti, e dagl' Idraulici fisicamente unita al corpo della ripa, e matematicamente separata da essa; affinchè mai sempre rimanga stabilita nello stato positivo, e comparativo sotto de' due spiegati dritti.

§. 271. COROLL.

Sicchè le ripe de' fiumi pubblici non navigabili hanno positivo rapporto colla difesa opportuna de' predj contigui al discorrimento, e comparativo col massimo natural rigore delle acque correnti; ed in conseguenza (Lib. 2 §. 165) le altezze legalidrauliche delle ripe de' fiumi pubblici esser debbono necessariamente corrispondenti, con qualche cosa dippiù, alle altezze vive delle massime naturali piene.

§. 272. AVVERT.

Conviene avvertire, che il dritto di proprietà delle ripe non ci addita un pieno dominio di esse, ma ben un dritto alla cosa, o nella cosa corporea, la cui superficie legale è addetta al pubblico uso; ed in conseguenza di tal limitato dritto puote il posseditor del predio alla ripa contiguo, a cui si appartiene (Ist. Lib. 2. Tit. 1. *De usu & proprietate riparum*), e servirsene, e disfruttare de' suoi naturali prodotti, cioè degli arbori che vi si allignano, e fanno; e non già degl' industriali con renderla coltivabile.

§. 273. COROLL.

Quindi (Lib. 8 §. 267, e 268) ne segue, giusta le leggi comuni, (L. 15 *Qui* D. *De acquir. rer. domin.*) a niuno esser lecito edificar nelle ripe de' fiumi pubblici, ed edificandovi edificj architettonici in esse: perchè il fondatore edificherebbe nel corpo della ripa di appartenenza privata, e lederebbe l' uso del pubblico dritto sulla superficie legale (L. 5. *Qui autem* D. *De acquir. rer. domin.*); perde egli l'edificatore la cosa edificata.

§. 274. COROLL.

Dunque dovendosi opportunamente mantener le ripe, come corpi difensivi (§. 271 preced.) de' predj contigui, e necessariamente, come termini a contener le acque del pubblico fiume, discorrente nel massimo natural rigore; giusta il deposito dal dritto Comune (L. 1 *Prætor ait* D. *De ripa muniend.*), è lecito a' posseditori de' terreni adjacenti, che han la proprietà delle ripe, immettervi, e fare quelle tali opere architettoniche idrauliche, che punto non ledono (Lib. 8 §. 267) il pubblico uso, e che

e che non apportino ingiuriose azioni (Lib. 8 §. 258, e seg.) a' poderi convicini; per lo cui effetto prima della costruzione di qualunque opera idraulica, o di altro che ei fosse, è tenuto il fondatore, giusta la sua qualità, *per dritto Comune*, promettere, e dare sicurtà per anni dieci, ad arbitrio di savj scienti, acciò o sia allontanato, o sodisfatto il futuro danno.

§. 275. COROLL.

Quindi da *Ulpiano* nella Leg. medesima (§. *etenim*) abbiamo, aver riguardato il Pretore coll' editto proibitorio sol tanto le nuove opere, che far voglionsi nelle ripe de' fiumi pubblici per la difesa de' predj contigui, acciò sien proibite prima della costruzione, e non già per le opere fatte, e immesse, il danno dato delle quali, col soccorso della L. *Aquilia*, sperimentar deesi nel fatto; ed in conseguenza non evvi dritto d'impedire il rifacimento di qualunque opera già fatta da molto tempo, nella forma medesima della sua prima posizione, costruzione, e stato.

§. 276. PROPOS.

Le ripe de' fiumi pubblici, generalmente, non debbono misurarsi co' predj contigui, allorchè questi si vendono a misura di costumanza.

Già dimostrammo (Lib. 8 §. 267, e 268) le ripe de' fiumi pubblici, in quanto alla superficie legale appartenersi, *per dritto delle Genti*, all'uso pubblico; e in quanto alla proprietà a coloro appartenersi, che i predj ad esse contigui posseggono: e perchè (Lib. 8 §. 272) tal proprietà non istabilisce un pieno dominio della ripa a benefizio del posseditore, ma un dritto ad essa, o in essa, per cui ben puote il proprietario avvalersene a sua limitata utilità, (L. 3. §. 1. D. *De usufruct.*) e sfruttarne delle produzioni naturali (§. 272 preced.), cioè degli arbori (Istit. Lib. 2 Tit. 1 *de usu, & propriet. ripar.*) che vi si allignano, e fanno; perciò le ripe de' pubblici fiumi per se stesse (giusta lo spirito della L. *Id quod* §. 1 Cod. *de pericul. & commod. rei vend.*) sono invendibili: a cagion che la sola osservata proprietà del corpo della ripa, come contermine opportuno (§. 267 preced.) è anche per se stessa inutile, mentre l'uso pubblico sulla superficie legale perpetua-

tuamente dura a vantaggio di altri ; ed in conseguenza essendo esse accessorie, più per l'accostamento de' predj, che per la virtù del contratto non debbonsi, generalmente, misurare, e comprendere colla superficie de' predj a cui sono appressate, allorchè si vendono a misura di costumanza. Che E. da D.

§. 277. OSSERVAZ.

Sopra de' casi particolari, che le ripe de' fiumi pubblici debbonsi misurare co' predj a cui aderiscono, allorchè questi si vendono a misura di costumanza.

In tre soli casi particolari le ripe de' fiumi pubblici misuransi co' predj, che si vendono a misura; o allorchè siasi tra delle parti convenuto il doversi esse misurare colla quantità superficiale del podere, o allorchè negli strumenti di vendite sien definite come contermini fra de' predj, ed il fiume; o che nelle ripe vi sien piantìi di arbori aquatici diramabili, come di salici, o altri simili.

§. 278.

Nel primo assunto egli è fuor di controversia, che essendosi con patto speziale convenuto tra del venditore, e comperatore la misura del predio colle ripe del fiume pubblico; in conseguenza dovendosi assolutamente stare al patto, la base delle ripe colla quantità superficiale del territorio, che si vende a misura di costumanza, deesi misurare, e comprendere.

§. 279.

In ordine al secondo assunto conviene osservare, che le ripe de' fiumi possono esser prefisse, e definite negli strumenti di acquisto col venditore, o di vendita col comperatore, come termini limitanti il predio col fiume, usandosi la voce *usque*, cioè *infino* al pubblico fiume; ed in questo caso per l' effetto del prefisso, e definito nella stipulazione: non ammettendo la voce, *infino*, spazio intermesso; le ripe debbonsi come sopra misurare, e comprendere. O furon scritte nell'istrumento come contermini tra del predio, e fiume colla voce *juxta*, overo *prope*, cioè *ap-pres-*

presso al fiume pubblico, ed in quest'altro caso: perchè la voce dinota vicinanza o approssimazione, e non già unione (come dalla L. 7. *Adeo* D. *De acquir. rer. domin.* : *quæ latitudo prope ripam sit*); cioè a dire, che v' intercede qualche spazio tra del fiume, e il predio per una distanza di pochi palmi, che nel caso nostro forma la latitudine della regolar base della ripa, relativamente all' attività del pubblico fiume; perciò tali ripe non debbonsi misurare, e comprendere colla quantità superficiale del venduto predio a misura.

§. 280.

E finalmente nel terzo assunto, se nella ripa del fiume pubblico siavi allignato, e fatto piantìo di salici, o altri arbori aquatici adatti a diramarsi; in questi e simili casi: perchè tali prodotti sono di grande utilità al predio contiguo, e di lucro allo sfruttatore, non meno per la natural fortificazione delle intralciate radici, e barbe di essi nella ripa, in difesa di questa, e del predio, contro alla forza offensiva del fiume: che per le utili diramazioni, che successivamente in ogni anno vi si fanno per avvalersene agli usi dell' Agricoltura, e alle opere idrauliche già osservate; perciò (giusta l' argomento nella L. 1 §. *quod vero* D. *De rerum divis.*, e nella L. 1. §. 1. D. *De superficieb.*) debbonsi le ripe per questi vantaggiosi naturali prodotti misurare, e comprendere nella quantità superficiale del predio contiguo, che si vende a misura di costumanza.

§. 281. COROLL.

Quindi è chiaro, che se nelle ripe de' fiumi pubblici vi fossero stati posti dal proprietario piantìi di Pioppi, o altri simili arbori per tagliarli al maturo, e avvalersene per legname da lavoro; in tal caso per le cose osservate (non essendovi al contrario condizion di patto) o che debbasi, o che non debbasi misurar la base della ripa, a norma delle Leggi (L. 94. *Si fundum per fideicomm.* D. *De legat. & fideicomm.*, e L. 16. *Si quos* Cod. *Quando liceat*) ben debbonsi apprezzar gli allignati arbori ne' rapporti colla qualità, ed età; e colla quantità del combinato prezzo nello stato, dalla lor vegetazione, infino al tempo della vendizione.

§. 282. COROLL.

Da tutto e quanto infin qui dicemmo è manifesto, che se tra la ripa del pubblico fiume, e i predj vi stia costituita la via pubblica: questa, ancorchè di pubblico dritto, (Lib. 8 §. 269) e in conseguenza a' predj non aderente; non distrugge (Lib. 8 §. 267) il dritto di proprietà della ripa, che le stà appresso, a benefizio di coloro che contigui alla via pubblica posseggono i loro poderi; a cagion che sono per posizione, successivamente esposti alle spiegate naturali vicissitudini, per cui (Lib. 8 §. 277, e seguenti) possono per legge comune avvalersene nel modo da noi osservato, e dimostrato.

FINE DEL LIB. VIII.

LI.

LIBRO IX.

DELL' APPARTENENZA LEGALE; E DEGLI ACQUISTI LEGALIDRAULICI DELLE ALLUVIONI, ISOLE, ED ALVEI ABBANDONATI DA' FIUMI PUBBLICI VARIABILI.

§. I. INTRODUZIONE.

ALtrove dimostrammo (Lib. 8 §. 62, 81, 83, ec.), esfere le concause efficienti degli effetti alluviati la quantità del moto de'fiumi variabili da una parte, e il modo dall'altra, per le diverse circostanze luogali tra le condizioni, e posizioni varie delle materie componenti gli alvei; da cui deducemmo (Lib. 8 §. 81, 83, 87, 101, e seguenti), non meno i differenti stati delle conformazioni discorrenti, che, per le azioni del filone, le incorrenze, e le risalite sul fondo, e inverso delle ripe, onde son generate, e formate le corrusioni, le alluvioni,

ni, e gli alvei abbandonati. Tali effetti che, per *dritto di Natura*, si eseguono negli alvei de'fiumi pubblici variabili di letto, di modo, e di attività, per *dritto delle Genti volontario*, (Lib. 8 §. 64, 79, 87, 88, ec.) son determinati, e prefissi al danno, e al vantaggio di coloro, che posseggono predj alle ripe contigui: per cui a stabilir la felicità universale delle Società, e de' privati in un corrispondente politico equilibrio, la Ragion Civile ristringendo (Lib. 2 §. 4 e seguenti) con iscienza idraulica le posizioni naturali, e le determinazioni degli Uomini, ci ha prefisso il modo; ci ha dettato le pratiche a menarlo all' effetto; ci ha stabilito le regole opportune per definire, e determinare i danni di corrusione, e di allagamenti operati dagl' incorrimenti naturali; e ci ha statuito con opportune convenienze i depositi nascostamente alluviati, in diversità de' visibilmente appressati, per dedurne gli acquisti, le divisioni, e le assegnazioni a' terreni contigui.

§. 2.

Queste leggi del Dritto comune, che rileggiamo ne' Digesti, e che han positivo, e comparativo rapporto colle devastazioni, cogli acquisti, colle divisioni, e colle assegnazioni delle alluvioni, isole, ed alvei abbandonati de' fiumi pubblici variabili, da una sconvenevole fatalità sono state così poco dagl'Interpreti considerate, e chiarite, che in tanta moltitudine di sì dottissimi, e famosi Uomini, da'primi natali de'Digesti infin quasi all'età nostra, non sienvi stati altri che il *Bartolo*, GC. del XIV sec. coll'insigne trattato della *Tiberiade*, (dato alla luce nell'anno 1355 di nostr'Era) e l'*Aimo*, colla lodevole opera del *Dritto universale* delle alluvioni (pubblicato nel 1581), che combinando insieme le disposizioni legali colle dottrine fisicomatematiche, si fossero posti a tanta impresa, fuormisura interessante per ogni verso la felicità universale.

§. 3.

Dobbiamo avvertire, che prima della compilazione de' Digesti scrisse di questa intricatissima materia *Giulio Frontino* nell' insigne trattato del *Dritto*, e delle *Controversie de' limiti*, ma quest' opera intralciata di tante, e tante cose: perchè fu compilata molti, e molti anni avanti, che i Digesti si promulgassero;

per-

perciò quasi nulla troviamo, che servir possa a illustrare le presenti nostre Istituzioni.

§. 4.

Dopo di *Bartolo* il suo discepolo *Baldo* molto poco, e molto enigmaticamente ne disse; per cui ci vien preclusa la strada di avvalerci di cosa, dal medesimo scritta su di questo assunto, che sia combinabile, e ragionevole col fine, a cui dirigemmo il presente ultimo Lib. delle Istituzioni idrauliche. Il *Buteone*, e il *Maggio*, che seguirono al *Baldo*, scrissero essi ancora sulla materia de' depositi nascosti: ma gli vediamo, e con dispiacere, armati dallo spirito di contraddizione sulle cose dette dal Bartolo, senza punto analizarne, e svilupparne le dottrine, per assodarvi le convenienze opportune; e quindi essi altro non fecero, che opporsi con diverso morale interesse alle fondate combinazioni del famoso Giureconsulto, senza punto schiarire, e dimostrare que' supposti assurdi, che vi travidero; onde con virtuose ricerche prefigere i casi, da sì dotto Scrittore esposti per la pubblica utilità, e pace.

§. 5.

Il *Carazzi* con altri non pochi Scrittori appresso, infino a' tempi dell' *Aimo*, trattarono de' metodi per dividere gli accrescimenti nascosti ne' fiumi pubblici variabili; ma questi co' seguaci loro allontanandosi dalla purità delle dottrine legali, e legalidrauliche, anzi con offesa delle leggi dell'Ordine di conservazione, e della Giurisprudenza supponendo correggere la Natura, e la Ragion Civile diedero in capricciose, e ingiuriose ricerche. Dopo dell' *Aimo* scrissero di siffatte cose il *Fritschio*, il *Polack*, il *Gobio*, il *Leisero*, ed altri ancora, ma niun d'essoloro trattò della precettiva divisione legalidraulica delle alluvioni, isole, ed alvei abbandonati; per cui è manifesto che a' soli *Bartolo*, ed *Aimo* molto dee la Repubblica delle Lettere.

§. 6.

Egli è, dall' altra parte, fuor di quistione, che fra le cose di gran penetrazione scientifica contenute nella Ragion Civile, quelle delle corrusioni, e inondamenti; quelle de' depositi nascostamente alluviati; e quelle degli appressamenti di terreni, modifica-

ficati della spezie medesima, a'predj contigui agli andamenti de' fiumi pubblici variabili, son le più sottili, le più difficili, e le più astruse: a cagion che esse non solamente consistono nelle dottrine legali, che costano delle due inseparabili scienze di Ragione, e di Natura; ma ben anche nelle dottrine, e pratiche matematiche, le quali combinate insieme colle prime, coordinano questa parte della Scienza architettonica Legalidraulica, che abbraccia generalmente gli acquisti legali, le divisioni legali matematiche, e le assegnazioni legalidrauliche de' depositi latenti, e appressati di ogni spezie.

§. 7.

Queste difficili combinazioni han prodotto nell' additato tempo, (§.2,e 5 preced.) che la Repubblica delle lettere rimanesse, in un certo modo, quasi al bujo per più secoli delle avvedute, e certe risoluzioni de'casi possibili, che naturalmente addivengono sopra de' fondi, e nelle ripe de' fiumi pubblici variabili; tanto interessanti la felicità pubblica, e tanto soggetti alle laboriose guerre del Foro: a cagion che ben si osserva da' trattati di tanti eccellenti Scrittori, che se a' famosi Interpreti delle Leggi mancarono molte cognizioni idrauliche; del pari a' Compilatori delle cose idrauliche mancaron molte cognizioni legali nella purità delle dottrine. Questa isconvenevolezza in ogni tempo ha dato gran luogo a due potentissimi assurdi; cioè a dire, agli accrescimenti di voluminosi processi, fabbricati avanti de' Maestrati con indicibili spese; e a un lagrimevole consumo di lunghissimo tempo inutile, per ottenerne i Collitiganti le decisioni; il quale, per ordinario, non piccolo danno arreca alla cosa quistionata, perchè sempre dipendente dalle vicissitudini della Natura, e non dall' umano volere.

A questo dobbiamo aggiugnere, che dovendosi per determinazion legale appoggiar lo stato della contesa, e la disamina del caso alle visioni, e rivisioni di uno, o più imperiti misuratori, ignoranti del Dritto, e della Scienza: le Parti interessate talvolta indebolite dalla gravezza de'dolorosi dispendj, e tal'altra stancate dall'ignoranza de'Professori; al vedersi consumati nelle civili sostanze, o pongonsi a tacere, o rimangono irreparabilmente offesi non già dalle sante leggi, nè dalla dottrina de'custodi ministratori del Dritto, ma da una sentenza appoggiata a poche

mi[a

mal digerite, e ſconſigliate fraſi, riferite da ſiffatte perſone, in cui per lo più non ſi ſa diſtinguere l' ignoranza dalla sfrontatezza; ma paſſiamo al caſo noſtro, perchè ſentiamo le voci del coſtume, che ſgrida contro di noi.

CAP. I.

Delle dottrine legalidrauliche che prefiggono gli acquiſti delle alluvioni.

§. 8. DEFINIZ.

Dritto di Alluvione è quella libertà, fondata tra de' dritti di Natura, e delle Genti, di poter legittimamente acquiſtare gli accreſcimenti naſcoſtamente alluviati ſul letto di un fiume pubblico variabile.

§. 9. PROPOS.

Qualunque depoſito alluviato di ſconoſciute particelle di terreni, fatto ſul fondo de' fiumi pubblici variabili; dalle Leggi comuni, infinochè dura la cauſa efficiente perpetua, per dritto di alluvione ſi prefigge a beneficio di coloro, che poſſeggono i predj alle ripe contigui.

Gli ſconoſciuti depoſiti delle alluvioni, ec. per eſſer tra degli effetti naturali (Lib. 8 §. 62, 83, 85), così prodotti dalle immutabili leggi dell' Ordine di conſervazione, ſtabiliſcono una nuova forma di ſconoſciuto terreno a niuno appartenente, *che per dritto di Natura* (L. 3. *Quod enim* D. *De adquir.*

rer.

rer. dom.) al primo occupante si acquisterebbe : ma perchè le alluvioni si fanno contigue alle ripe de' fiumi variabili di letto, le quali (Lib. 8 §. 87) anche *per legge di Natura* sono co' predj a esse aderenti sempre esposti a' danni degl' incorrimenti del filone, che se li contrappone ; perciò le alluvioni *per dritto delle Genti necessario* , ed *immutabile* (Lib. 8 §. 84) alle ripe de'predj contigui si appartengono . Quindi riguardando la Ragion Civile la qualità di siffatti acquisti (L. 7. *Adeo quidem* §. *præterea* D. tit. stesso), e combinandoli colle cause naturali di posizione per gli effetti a esse corrispondenti, successivamente producibili ne'luoghi, infinochè vi dura la causa efficiente perpetua; in conseguenza, ragionevolmente, ne prefissero col dritto di alluvione (§. 1, e 8 preced.) l'aggregamento a benefizio di coloro , che posseggono i fondi all' esposte ripe contigui. Che E. da D.

§. 10. DEFINIZ.

Dritto di Accessione è quella libertà, fondata tra de' dritti di Natura, e delle Genti, di potersi legittimamente ritenere quel pezzo di conosciuto terreno , che il fiume forzevolmente distaccò da un predio , e traportollo ad arriparsi ad altro .

§. 11. COROLL.

Datalchè, *per le cose dimostrate*, (Lib.8 §. 90, e §. 9 preced.) non essendo gli accostamenti causali della natura delle alluvioni, ma distacchi di parte integrale, e della stessa spezie di un predio, tolta dalla violenza del fiume, e appressata ad altro; in conseguenza, *per dritto delle Genti positivo*, tal conosciuto terreno, in ogni parte accostato , si appartiene a colui , che possiede quel territorio, daddove funne la riconosciuta parte della spezie medesima distaccata.

§. 12. AVVERT.

Varie modificazioni accader sogliono in questi accostamenti causali, che disturbar possono la felicità generale ; perciò (Lib. 8 §. 64) con più ristrizioni le leggi comuni ne han precettato

to ne' casi diversi le risoluzioni; siccome in avanti diremo.

§. 13. DEFINIZ.

Dritto d' inondazione è quella libertà, fondata fra de' dritti di Natura, e delle Genti, di poter legittimamente rimaner nel possesso di que'predj, che i fiumi pubblici nelle escrescenze, o traripando, o dirompendo le ripe l' inondano in qualunque modo.

§. 14. COROLL.

Quindi dalle cose dimostrate è manifesto, che (Lib. 8 §. *65*, *67*) essendo le *Inondazioni* que' dilavamenti temporanei, operati dal fiume pubblico nelle massime escrescenze, allorchè per le varie circostanze si estermina, e dilata per ogni dove sulle adjacenti campagne; dunque le *Inondazioni*, generalmente, perchè (Lib. 8 §. *68*, *69*) sono effetti naturali, prodotti dalle acque momentaneamente disparse, perciò non sono della natura delle *Alluvioni*, (Lib. 8 §. 85, 87), nè della natura delle *Accessioni*, (Lib. 8 §. *89*, *90*, *91*). E quindi perchè terminate le *Inondazioni*, (Lib. 8 §. 70) i terreni rimangono nell'essere in cui erano; perciò giusta il disposto dalle leggi comuni (L. 7. *Adeo* §. *novus* vers. *aliud sane* D. *De acquir. rerum domin.* L. 1. *Si fossa* D. *De fluminib.*, e altrove) per *dritto d' Inondazione* (§. 13 preced.) continuano i predj inondati nel dominio degli stessi posseditori, che prima del dilatamento del fiume ne aveano il possesso.

§. 15. PROPOS.

Ogni parte del letto del fiume pubblico variabile, accresciuta da qualunque deposito nascosto, o per l'effetto delle ammontate materie, o per l'effetto composto di queste, e delle profondazioni, fatte dal filone nella parte opposita: sempre che nello stato naturale si osservi in secco confinata dall' acqua fluente, e dalla ripa contigua; è per le dottrine legalidrauliche una conosciuta alluvione.

La natura delle alluvioni (Lib. 8 §. 85) consiste negli accrescimenti di qualunque quantità di sconosciute materie sdrucciolevoli, fatti sopra del letto naturale, dal concorrimento nascosto di esse, e alle sponde de' fiumi pubblici variabili unite: e perchè con ogni altezza che abbiano tali depositi nascosti, sono ostacoli resistenti (Lib. 8 §. 4, 5, ec.) alla libertà del natural confluvio; perciò (Lib. 8 §. 163, e seg.) necessariamente operano un proporzionale allontanamento del fiume da una parte all' altra delle ripe. Quindi dalla sperienza, e dalle cose dimostrate nel preced. Lib. è costante, che: o i depositi alluviati son di sufficiente mole, a rimanere scoperti dalle acque naturali, manifestandosi terminati dalle acque medesime, e dalla ripa contigua; e in tali circostanze (Lib. 8 §. 85, 87) son essi alluvioni penisolate, già terminate: o non essendo di sufficienti altezze per un tal effetto (Lib. 8 §. 167), per cui suole il filone, non potendo superar quel basso ostacolo, determinarsi colla maggior profondità nel formato andamento centrale per la ripa opposta; e in tal caso, per l' effetto di profondazione del letto, l' alluviato deposito rimasto in secco, manifestandosi, in tempo di bassezza, terminato dalle acque, e dalla ripa, per disposizion di Legge (L. 7 *Adeo* D. *De acquir. rer. dom.*) è anche una terminata alluvione; ed in conseguenza, per le dottrine legalidrauliche, tali apparenti penisolati depositi alluviati, che osservansi negli stati naturali de' fiumi pubblici variabili, sono conosciute alluvioni. Che E. da D.

§. 16.

§. 16. COROLL.

E da ciò è manifesto, che se allontanandosi le acque confluenti del pubblico fiume variabile, sotto qualunque causa, rimanga in secco una parte del letto a una delle ripe penisolata, la quale sia patente nel solo tempo di acque naturalmente basse; questa (Lib. 8 §. 83) è una fisica alluvione già incominciata; ed in conseguenza può dirsi una legale alluvione, che potrà (Lib. 8 §. 84, e §. 15 preced.) terminarsi col mezzo de' successivi agumenti nascosti in tempi di piene.

§. 17. COROLL.

Quindi necessariamente ne segue, che se (Lib. 9 §. 9) a' soli terreni contigui alle ripe, contermini colle formate alluvioni, tali accrescimenti nascosti di sconosciute particelle, e molecole si acquistano; in conseguenza a niun altro de' convicini in qualunque maniera posti, che non sia (Lib. 8 §. 87) contiguo alla ripa esposta alle divisate azioni d' incorrimento, e risalita, spetta (Lib. 9 §. 8) il dritto di alluvione.

§. 18. COROLL.

Datalchè se lungo la ripa del pubblico fiume, laddove si è formata l' alluvione, evvi un sol posseditore del predio adjacente alla posizione del verso; a questi *per legge comune*, (L.7 *Adeo §.præterea* D. *De acquir. rer. dom.*) spetta il dritto di alluvione; ed in conseguenza l'acquisto legittimo del deposito nascosto insino al fiume, in dove (Lib. 8 §. 267, 268, e seguen.) la lineazion terminale, ossia il verso dell' andamento, si prefigge in ripa del fiume medesimo.

§. 19. COROLL.

E per le medesime ragioni se lunghesso la ripa del fiume pubblico, laddove si è stabilita l' alluvione, sienvi più posseditori di predj, tutti contigui alla ripa stessa contermine coll' accrescimento insensibilmente alluviato, e tutti, per posizione naturalmente esposti alle incorrenze, e alle risalite; a tutti questi divisamente, e non in comune, *per legge Civile*, (L. 29. *Inter eos* D. tit. stesso) spetta il dritto di alluvione; ed in conseguenza l' acquisto legittimo della parte corrispondente di alluvio-

ne insino al fiume, in dove (§. preced.) la lineazion dell' andamento terminale dell'accresciuto deposito si prefigge in ripa del fiume medesimo ; siccome nel seguente Cap. vedremo.

§. 20. PROPOS.

Se dopo formata un' alluvione lunghesso la ripa di un fiume pubblico variabile, e dopo esserne seguito l' acquisto legittimo a benefizio di coloro che possegono predj alla ripa medesima contigui , altra nuova alluvione si unisse a una parte della prima ; questa seconda alluvione si appartiene a que' soli compossedítori della prima, le cui parti, co' predj consolidate , son contigue al nuovo deposito latente.

Fu già dimostrato (Lib. 9 §. 9), che per dritto di alluvione i depositi latenti si appartengono a' possedítori de' predj alla ripa contigui : e perchè, *giusta la premessa*, della prima alluvione ne seguì , a norma delle leggi civili (L. 7. *Adeo* §. *præt.* D. *De aquir. rer. dom.*) , colla divisione , e assegnazione a'predj contigui, un fisico agumento a' medesimi (L. 4 *Si proprietati* D. *De jure dotium*) ; perciò con quest'atto fu legalmente consolidata l' alluvione co' fondi contigui ; ed in conseguenza del nuovo stato, fu restituita col verso dell' alluvione , delineato dall' acqua discorrente , una nuova ripa al fiume pubblico , per cui i consolidati fondi , *per dritto di Natura* (Lib. 8 §. 62, 87) , rimasero successivamente esposti , co' fronti , che son le nuove ripe , agl' incorrimenti , e alle risalite del medesimo fiume : e quindi , *per dritto delle Genti* , il secondo deposito latente ossia la nuova alluvione aggiunta a una parte della prima, formando in questa medesima parte un (§. 9 preced.) nuovo stato a'predj contigui alla restituita ripa del fiume; (Lib.8 §. 16, e 17) a' soli compossedítori de' consolidati predj contigui al secondo accrescimento, *giusta le leggi comuni* , si appartiene . Ed ecco al chiaro , come per dritto di alluvione a' medesimi spetta il legittimo acquisto del nuovo aggiunto deposito nascosto . Che E. da D.

§.21.

§. 21. PROPOS. *Tav.6. Fig.146.*

La via pubblica AA frammessa tra due predj B, e C, oltre a un de' quali, per esemplo *C, discorra il fiume pubblico DE, e al di là siavi altro predio F. Se il fiume incorrendo dalla ripa GH inverso della via pubblica AA con tratti insensibili, tolto naturalmente avesse il predio C, e la pubblica via AA, stabilendo ne' luoghi del predio, e della via pubblica l' alluvione LIMQ; ed indi dipartitosi ultimamente con tratti insensibili dall' andamento GBH, restituito si fosse anche naturalmente nel suo antico alveo DE, per cui ne' luoghi medesimi del predio C, e della via pubblica AA vi abbia stabilita a scorza a scorza l' alluvione GBHMQL; questa non ostante la prima posizione della distrutta via pubblica*, per dritto delle Genti necessario, *si appartiene alla ripa RS, e per legge comune si acquista al posseditor del predio B contiguo alla nuova ripa RS.*

Già dimostrammo (Lib. 8 §. 102, 103, 104, 109, 112, 163, 164, ec.), che, *per dritto di Natura*, incorrendo il fiume con tratti insensibili dalla ripa LM inverso LIM; il filone (Lib. 8 §. 167, e seguen.) NDEP a poco a poco, e insensibilmente inclinandosi colle diverse direzioni da' formati depositi nascosti Q, C, I, per l' effetto delle naturali concause resistenti da R in S (Lib. 8 §. 165, 166, e seguenti), si pose per l' andamento centrale NOP, confluviante col fiume nel nuovo alveo GD, BI, HE; per cui, *giusta la supposizione*, col distruggere il predio C, e la via pubblica AA, vi ha formato a scorza a scorza l'alluvione DIE, lunghesso la ripa DE del predio C, ec.: e perchè, *per dritto delle Genti necessario*, (§. 9. preced.) a' predj contigui alla ripa DE si appartiene; perciò, *giusta le leggi comuni*, (L.' *Adeo* 7. §. *præterea* e §. *novus autem*, vers. *si cujus*, e L. 38. *Martius* D. *De acquir. re-*

rum

rum domin.) si acquista a benefizio di quello , che possiede il fondo F alla ripa DE contiguo . Che E . da D . in primo .

In oltre essendosi indi dipartito il fiume medesimo della posizione NOP anche con tratti insensibili dalla ripa GBH, inverso l' antico letto NDEP , in dove , *giusta la supposizione* , posto nuovamente discorrente , abbia rimasto nel luogo de' distrutti via pubblica AA , e fondo C l' effetto alluviato di crosta a crosta ; cioè a dire , l' alluvione , e l' alveo abbandonato GRSHMQL ; in tal caso, *giusta le cose dimostrate* , siccome per *le leggi naturali dell' Ordine* è seguito questo nuovo deposito latente contiguo alla ripa RS , così anche per *dritto delle Genti necessario* ed *immutabile* alla ripa R S , e predio contiguo B si appartiene ; per cui giusta il disposto nelle additate leggi Civili , *per dritto di alluvione* , giudicasi a benefizio di colui , che possiede il predio B . In conseguenza non ostante l' antica posizione della distrutta via , o qualunque memoria di essa : sì perchè fu pubblica , o di luogo pubblico a niuno appartenente : e sì anche perchè i fiumi per dritto delle Genti rendon pubblico ciocchè fu privato , e privato ciocchè fu pubblico (L. 30 §. *flumina* e L. *Martius* 38 vers. *id autem* D. tit. med.) ; sempre è certo il dritto di acquistarsi, siccome si acquista, l'intera alluvione ed alveo abbandonato GRSHMQLG a benefizio di quello , o quelli, che posseggono predj contigui alla ripa R S . Che E . da D . in secondo .

§. 22. C O R O L L.

Quindi è , che traripando un qualche pubblico fiume , o che corroda , o non corroda la ripa , se inonderà la campagna contigua , coprendone il fondo C, e la via pubblica AA : perchè l' *Inondazione* , per dritto di Natura , è un operato diverso dall' *Alluvione* (Lib. 8 §. 65 , 67) , col mezzo della quale non è mutato lo stato naturale del terreno privato , e della via pubblica , nè le superficie legali di essi ; perciò , *per dritto delle Genti* , rimessosi il fiume dalla inondazione nel suo alveo , ritornano ancora il predio , e la via nel primo stato ; ed in conseguenza del disposto dalle leggi civili (L. 7. *Adeo* vers. *Aliud sane* D. *De aquir. rer. domin.*) il privato predio , e la pubblica via, *per dritto d' Inondazione* (Lib. 9 §. 13 , 14), rimangono a benefizio di coloro , a' quali si appartenevano avanti l' inondazione .

§.23.

§. 23. COROLL.

E da ciò è manifesto, che se il fiume pubblico in una medesima stagione, cioè in un continuato Inverno, dirompe in una ripa, formando nuovo momentaneo alveo, e allagamento ne' predj contigui, e nelle vie vicine: ed indi nella stagione stessa continuandosi l'azion naturale, ritorna nello stato di prima discorrente nel primo alveo, lasciando (Lib. 8 §. 68, 69) *bonificazione*, o *ingomberamento* sul luogo; per le cose dimostrate (Cor. preced.) questa continuata azione in una sola stagione, ancorchè manifesti un qualche deposito alluviato di qualunque natura (Lib. 8 §. 70), è effetto della Inondazione; ed in conseguenza del disposto dalle leggi Civili (L. 30 *Ergo* §. *primo autem* D. *De aquir. rer. dom.*) ritornano, *per dritto d' Inondazione*, (Lib. 8 §. 14) i predj, e le vie ne' loro proprj dritti.

§. 24. AVVERT.

Nella Ragion Civile (Leg. 16 *In agris* D. *De aquir. rer. dom.* e nella L. 1. *Ait prætor* D. *De flum.*) rileggiamo, che il dimostrato dritto di Alluvione, per costituzione dell' Imperador *Pio*. non fu conceduto a' campi limitati. Quali fossero tali poderi limitati presso degli antichi Romani, dall' additata L. 16. *In agris* generalmente l' avvisiamo; mentre, al dir del *Fiorentino*, il dotto *Trebazio* rispose, esser que' soli terreni conquistati a' nimici da' soldati romani, e a questi assegnati a misura del merito, che contratto aveano nelle dure fatiche delle pericolosissime guerre. A tali assegnazioni compensative non apparteneva il dritto di alluvione; a cagion che doveasi precisamente sapere da' pubblici rigistri, che cosa di proporzionato premio, ed a chi conosciutamente data ei fosse, affin di conservare nella memoria de' posteri, quanto veniva in proprietà del Popolo romano, ciocchè si distribuiva, e ciocchè rimanea appresso del Pubblico, ne' casi delle assegnazioni nelle varie circostanze. Tutti gli altri poi anche tolti a' vinti nimici, ma non assegnati alla scala del merito de' soldati veterani: perchè erano cumulati tra di que' di proprietà del Popolo romano; non furono limitati, ed avevano, *per dritto delle Genti*, il dritto di alluvione, che sopra spiegammo.

Da

Da *Festo* abbiamo, i campi limitati esser que' poderi misurati, e da' proprj limiti circoscritti, che fra le centurie furon divisi; e l' *Otomanno* ci dice esser que' campi conquistati a' nimici, i quali si assegnavano o ad una Colonia interamente, o a' Cittadini particolarmente, o divisamente per quantità assegnate a' Soldati carichi di merito, e consumati nelle dure fatiche della guerra. Queste definizioni par che quasi si scostino dal senso della Legge; ma passiamo avanti.

Giulio Frontino ci fa sapere, esser di tre legali indole i fondi campestri. 1ª Che il fondo sia di conquista, e che sia diviso, e assegnato a' proporzion del merito a' soldati; e questa ci determina l' idea de' campi limitati, a' quali non apparteneva il dritto di alluvione; questi campi per l' effetto de' nostri costumi diversi, e delle varie Polizie degli Stati in oggi sono in disuso, essendosene annientato l' effetto, e con esso, quasi, la lor memoria. 2ª Che il fondo compreso fra le sue certe dimensioni, misure superficiali, e confini, rimanga per posizione esposto alle azioni de' discorrimenti de' fiumi pubblici; e questa legal qualità ci determina l' idea de' predj confinati fra gli altri simili, che sono in commerzio, a' quali, *per dritto delle Genti*, posta la contiguità di essi alle ripe de' fiumi, hanno per posizione il dritto di acquistare i depositi alluviati. 3ª Che il fondo non contenga niuna misura, ma sia confinato tutto, o parte dal fiume pubblico; e questa ci determina l' idea de' campi arcifinj; cioè a dire, que' fondi campestri confinati dalle acque discorrenti, a' quali per le cose dimostrate anche legittimamente si appartiene il dritto di alluvione. E di tali spezie son tutt' i rimanenti terreni sulla nostra Terra, che sogliono costituire i ristretti delle Città, delle Provincie, de' Regni, ec.

§.25.

§. 25. PROPOS.

Qualunque parte di un predio, che dalla violenza del fiume sarà tolta, e traportata colla sua legal superficie ad appressarsi, o arriparsi con altro predio; per dritto di Accessione *continua a esser del dominio di colui, che possiede quel predio, daddove la conosciuta parte integrale o della spezie medesima funne violentemente staccata.*

Altrove dimostrammo (Lib. 8 §. 79, 80), che i premessi effetti sono operati, *per dritto di Natura*, dal filone del fiume pubblico nel massimo rigore, incorrente nel luogo esposto alle rovine, per cui dando di cozzo in un podere, violentemente (Lib. 8 §. 91) ne distacca una parte integrale; cioè a dire, della spezie medesima, egualmente figurata nell' apparente sua superficie legale, che traportandola col confluvio (Lib. 8 §. 94) si appressa, o arripa ad altro predio adjacente al fiume medesimo. In oltre dimostrammo (Lib. 8 §. 89, 90), non essere gli accostamenti causali della natura delle *Alluvioni*, e delle *Incndazioni*, ma effetti naturali operati violentemente dal fiume in un luogo, e naturalmente appressati, o arripati ad altro, i quali essendo della spezie medesima del predio, daddove l'integral parte conosciuta funne staccata; *per dritto di Natura* (Lib. 9 §. 11) a' posseditori di questo si appartiene: e perchè questa appartenenza per le diverse incorrenze prodotte dalle circostanze luogali, dalle condizioni delle materie degli alvei, e de' terreni adjacenti (Lib. 8 §. 94, e 95) disturbano la felicità universale, nel nuovo stato che tali accostamenti ad altri predj si stabiliscono; perciò a conservar la pubblica pace con approssimata eguaglianza, giusta il disposto dalle leggi Civili (L. *Adeo* 7 vers. *quod si* D. *De acquir. rer. domin.*), essi rimangano per dritto *di Accessione*, (Lib. 8 §. 10) nel dominio di colui, che possiede quel predio, daddove funne la parte integrale o della medesima spezie violentemente dal fiume staccata. Che E. da D.

§. 26. COROLL.

Dunque se un fiume pubblico variabile, nello stato di massima escrescenza o di massimo rigore dirompe in ún podere, e violentemente ne toglie una parte integrale, che senza perdita di sua spezie, e della legal superficie sarà traportato col confluvio, infino a deporlo sopra di una già stabilita alluvione, in tal caso: perchè il fiume in piena nell'atto di menar nel confluvio il distaccato pezzo integrale, all'incontro dell'ostacolo alluviato vi rimase, naturalmente, sulla superficie appressato; in conseguenza dell'argomento legale (L. 3 *Possideri* §. *Labeo & Nerva* D. *De acquir. vel amitt. possess.*), l'alluvione sommessa, alla parte integrale del predio appressata, *per dritto delle Genti* (Lib. 8 §. 11), cessa di essere nello stato visibile in cui era costituita; e per l'effetto dell'appressamento, *per Accessione*, giusta il disposto dalle leggi Comuni, (§. 25 preced.) il terreno tolto dalla violenza del fiume pubblico (Lib. 8 §. 90) nella sua spezie, e colla figurata superficie legale appressato sulla superficie della premessa alluvione, si appartiene *per dritto di Accessione* (§. 10 preced.) a colui, che possiede il territorio daddove il pezzo della spezie medesima funne naturalmente staccato.

§. 27. COROLL.

Quindi è chiaro, per le cose dimostrate, che se tali effetti (Lib. 8 §. 91) operati dalla libera Natura, non meno si fanno sopra di qualunque deposito alluviato, che sopra di qualunque terreno di bassa superficie al discorrimento del fiume pubblico variabile contiguo, e adjacente; *per dritto di Accessione* (Coroll. preced.) continuano le parti appressate, a possedersi da coloro, che possedono que' predj daddove furon le parti integrali o della spezie medesima, e colla simile legal superficie violentemente dal fiume distaccate.

§. 28. COROLL.

Datalchè se col tratto de'tempi al solo pezzo di predio appressato *per Accessione*, il fiume pubblico vi arripa una qualche alluvione; questa, a seconda dell'ordinato dalle leggi comuni (Lib. 9 §. 9, 17, 18), *per dritto di Alluvione*, si appartiene al

al posseditor del distinto pezzo (Cor. preced.) ivi stabilito per Accessione.

§. 29. COROLL.

E per le stesse ragioni: se l'alluvione si arripasse non meno lunghesso al divisato pezzo di predio, ivi stabilito per Accessione, che ad altri adjacenti, le ripe esposte de' quali sien contigue al discorrimento del pubblico fiume; in conseguenza (Lib. 9 §. 19), *per dritto di Alluvione*, a tutti; cioè a dire, a quello, e a questi, a norma delle Leggi Civili, separatamente si appartiene l'acquisto della stabilita alluvione.

§. 30. PROPOS.

Se in un pezzo di predio svelto da un podere, e traportato colla sua legal superficie di poco profondità ad appressarsi, o arriparsi ad altro, vi fossero arbori in qualunque verso, i quali dopo lungo tempo allignassero nel predio soggetto, o contiguo all'accostato, o arripato; dal tempo della rivegetazione gli arbori si appartengono al posseditor del terreno soggetto, e non già a quello dal cui podere l' integral parte ne fu dalla violenza del fiume staccata.

Ponghiamo qualunque pezzo di territorio coperto di arbori che nella sua spezie, e colla superficie legale dalla violenza del pubblico fiume sia stato distaccato, e traportato ad appressarsi, sopra, o di lato ad altro predio; egli è costante, *per legge di Natura*, (Lib. 8 §. 91) che nell'atto successivo delle incorrenze diverse, infino all' appressamento resistente, quel dato terreno di piccola profondità, traportato tra delle continue scosse, non è naturalmente sufficiente alla vegetazione degli arbori appressati, onde, *per dottrina di Agricoltura*, necessariamente le smosse intralciate radici, disturbate nella coesione, e quasi prive dell' opportuno esercizio vegetativo, fan sì, che gli arbori della legal superficie s'illanguidischino, e scolorino, infinochè da nuovo atto riprendano il necessario vigore: e perchè quest' azione (Lib.8 §.94) di lentamente rinverzire addivenir suole, allorchè

rimane il distinto pezzo di predio appressato, *per Accessione*, per un qualche tempo ad altro consistente terreno, in dove ben anche naturalmente gli arbori dilungando le radici, e distendendo le intralciate barbe, ne traggono gli opportuni sali di vegetazione, onde rinverziscono, si allignano, e crescono; perciò essi, *per dritto delle Genti*, (Lib. 8 §. 64) dipendono da un nuovo atto, ben diverso dall' Accessione del pezzo di terreno nella sua spezie, che si esegue nella sostanza vegetativa del primo terreno a cui rimase appressato; ed in conseguenza per esser questo un nuovo effetto, dipendente da nuova causa, giusta il disposto dalle leggi comuni, (L. *Adeo* 7 §. *præterea* vers. *plane*, e §. *nam si*, L. 9 *Qua ratione* D. *De acquir. rer. dom.*, L. 20 *Idem Pomponius* §. *de arb.* D. *De rei vind.*, ed *Instit. Imp.* Lib. 2 Tit. 1 *De rer. divis.*) dal tempo della rivegetazione o appigliamento in avanti, gli arbori si appartengono al posseditor del terreno soggetto all' appressamento, o arripamento, e non già a quello dal cui podere l' integral parte colla superficie legale ne fu dalla violenza del fiume pubblico staccata. Che E. da D.

§. 31. COROLL.

Dunque dalle stesse ragioni abbiamo, che dal tempo dell' appressamento, o arripamento insino a quello della rivegetazione (Propos. preced.) gli arbori traportati col pezzo del terreno aderente per Accessione, si appartengono per lo stesso dritto, giusta il disposto dalle Leggi, (L. 7 *Adeo* §. *nam si* vers. *ex diverso* D. *De acquir. rer. dom.*) al posseditor della parte appressata, o arripata.

§. 32. COROLL.

Quindi, stando le cose siccome dicemmo (§. 30, 31 preced.), ne segue, che nello stesso pezzo integrale di terreno con arbori, staccato dalla violenza del fiume, e appressato ad altro, vi si debbono necessariamente riconoscere due legittimi posseditori; uno per lo dritto di *Accessione* del terreno colla sua legal superficie appressato, o arripato; e l' altro per la *Rivegetazione* degli arbori rinverziti colla sostanza vegetativa del primo fondo soggetto.

§. 33.

§. 33. COROLL.

E perchè (Lib. 8 §. 64) tale individua circoſtanza , di odioſa unione , ne' tratti ſucceſſivi diſturba la pace generale , contr' al *dritto delle Genti neceſſario*, e *immutabile* ; perciò dalle leggi Civili, e dalle piucchè ſavie riſpoſte de' Giureconſulti abbiamo , (L. *In rem actio* §. *item quæ* verſ. *ideoq.* D. *De rei vindicat.*, L. *Sancimus* C. *De ſacroſanct. Eccleſ.*, e in altri moltiſſimi luoghi) che in tali e ſimili caſi, a un di eſſi ſpetta l'azione alla coſa o nella coſa , come ſopra coſtituita ; e all' altro l'azione al fatto o nel fatto ; ed in conſeguenza : ſtando in luogo degli arbori il prezzo di eſſi, computato (§. 30 preced.) dal tempo dell' appreſſamento al tempo della rivegetazione ; il proprietario di eſſi con riceverne il fatto, allontanaſi dal luogo, e reſtituiſce l'eſſere alla pace univerſale. Si potrebbe dir lo ſteſſo al contrario.

§. 34. COROLL.

Dalle ſteſſe ragioni, e dimoſtrazioni rileviamo , che non eſſendo determinato nelle leggi Civili, quel *lungo tempo* acconciamente opportuno dal momento dell' appreſſazione , o arripazione al momento della rivegetazione, queſt' intervallo : perchè dipende dalla qualità del terreno, dalla forza di nutrizione , e dalla condizione degli arbori, che, *giuſta le dottrine di Filoſofia*, e *le pratiche di Agricoltura*, ſono , ed eſſer poſſono più, e meno ; perciò la determinazion di queſto ſpazio lungo di tempo dipender dee dal Maeſtrato , dopo aver conſigliato le dottrine , e il giudizio de' Periti di agricoltura.

§. 35. AVVERT.

Conviene avvertire gli Studioſi amatori delle noſtre coſe , che gli arbori non ſono di una ſteſſa ſpezie, nè di una medeſima età ne' varj incontri de' ragionati caſi ; e i terreni adjacenti a'fiumi pubblici variabili, ſiccome dimoſtrammo ne'Lib. preced., non hanno le ſteſſe condizioni, e le qualità medeſime , per cui quel tempo lungo, che generalmente ſi ordina nella Legge, non ci dee prefiggere ſpazio fiſſo generale in ogni circoſtanza : a cagion che, *giuſta le dottrine*, e *la ſperienza*, altro è, ſe gli arbori ſien *Salici* , *Pioppi*, e ſimili aquatici , che in breve tempo

e qua-

e quasi nel giro di una prima stagione si rifanno nel luogo; altro è, se sien *Querce*, *Roveri*, *Ulive*, e simili, che ordinariamente ben piccole appena dopo tre prime stagioni si rinverziscono. In oltre, altro è il terreno cretoso, argilloso, e simili; ed altro il ghiajoso, pietroso, e simili; i primi più adatti alla vegetazione; e i secondi più adatti alla distruzione; ma gli uni, e gli altri d' indole produttiva a proporzion delle circostanze; datalchè a tutte queste particolarità attender dobbiamo, allorchè vogliasi prefiggere lo spazio della rivegetazione talmente, che non leda il giusto coll' ordinato lungo tempo.

§. 36. SCOLIO.

Non giustamente opinarono que' Dotti, che tale ordinato lungo tempo *dovessesi definire dalla lunga prescrizione di anni* 10 *tra de' presenti, e di anni* 20 *tra degli assenti; dappoichè questa prescrizione in nulla ha rapporto collo spirito, e colle parole delle Leggi, che additano un tempo opportuno alla rivegetazione degli arbori in fondo alieno, e non già a prescriverne l' azione fra le tante filosofiche ben intese circostanze, assolutamente indeterminabili senza gli sperimenti. L' openione però di lunga prescrizione deesi*, per dritto delle Genti positivo, *soltanto adattare in que' casi, in cui il posseditor degli arbori esistenti nel distaccato pezzo di terreno, non curasse toglierli dopo l'appressamento, o arripamento; o pur se il posseditor del fondo soggetto non curasse riaverli nel fatto dopo della rivegetazione.*

CAP.

C A P. II.

Della divisione legale matematica, e del partaggio, e assegnazione legalidraulica delle Alluvioni.

§. 37. DEFINIZ.

Predj o *Fondi campestri contigui* al discorrimento naturale del fiume pubblico diconsi tutti quelli, che hanno una parte del perimetro nelle ripe de' fiumi pubblici variabili; per cui sono essi esposti al modo, ed agli effetti naturali delle incorrenze, e delle risalite del tortuoso filone.

§. 38. DEFINIZ.

Divisione delle Alluvioni, e *di ogni altro deposito alluviato*, è quell'atto legale matematico, col quale si prefigge un corrispondente legalidraulico partaggio de' depositi latenti a' fondi o predj alle ripe contigui, che sono esposti agli effetti de' fiumi pubblici variabili.

§. 39. COROLL.

Dunque per le cose ragionate (Lib. 9 §. 17, e seguen.), a questi poderi divisamente compete l'acquisto prediale delle alluvioni (§. 37, e 38 preced.) col partaggio legalidraulico, e non agli altri; o che trovansi dalle ripe lontani; o che per la po-

posizione nel luogo non sono esposti agli effetti de' fiumi pubblici variabili.

§. 40. DEFINIZ.

Termini della latitudine de' predj o fondi contigui son que' positivi punti del perimetro di essi, che osservansi nelle ripe de' fiumi pubblici, in qualunque modo dalle discorrenze naturali costituite; i quali siccome prefiggono i confini tra de' compossessori, così prefiggono i termini o punti della divisione per lo partaggio legalidraulico degli accrescimenti nascosti.

§. 41. DEFINIZ.

Lato naturale del predio contiguo è quella parte del suo perimetro, contenuta fra de' proprj termini, in qualunque modo che esista nella ripa, o appresso la ripa del fiume pubblico variabile.

§. 42. DEFINIZ.

Latitudine legalidraulica dicesi quella determinabile linea retta, corrispondente alla fronte, ossia al lato naturale del predio o fondo campestre, esistente appresso alla ripa del fiume.

§. 43. DEFINIZ.

Capi dell' alluvione diconsi que' due punti terminali della ripa, laddove nel primo per le incorrenze del fiume principia il deposito alluviato; e nel secondo per le riflessioni o risalite lo termina.

§. 44. DEFINIZ.

Linea capitale dell' alluvione, e *di ogni altro deposito nascosto* è quella retta menata da termine a termine de' suoi capi; la quale, nella quantità di mi-

su-

ſura , comprende in una quantità lunga tutte le riſpettive latitudini legalidrauliche , corriſpondenti alle latitudini naturali de' poderi alle ripe contigui .

§. 45. COROLL.

Datalchè ogni linea capitale di qualunque depoſito alluviato è l'unione di tutte le latitudini legalidrauliche , combinate potenzialmente corriſpondenti , a tutte le latitudini naturali de' predj , col mezzo delle ripe, al fiume pubblico contigui .

§. 46. DEFINIZ.

Linee dividenti legalidrauliche ſon quelle linee rette, menate perpendicolarmente da'termini delle latitudini ſulla capitale , che continuate dirittamente giungono infino all' acqua diſcorrente .

§. 47. DEFINIZ.

Parte legalidraulica accreſcente i predj contigui al fiume è quel pezzo di terreno alluviato , che riman compreſo tra le *dividenti legalidrauliche* , la *latitudine naturale* , oſſia il fronte del predio contiguo , e l' *acqua diſcorrente* .

§. 48. PROPOS.

La diviſione delle alluvioni , e gli accreſcimenti delle parti legalidrauliche a' predj contigui al fiume pubblico variabile ſon fondate ſopra di cauſa perpetua , e ſucceſſivamente continua .

Dipendendo gli effetti naturali (Lib. 8 §. 62, 109, 112, 118, ec.), prodotti negli alvei de'fiumi pubblici variabili, dalle concauſe efficienti, eſſenzialmente a quelli proporzionali; queſte, e quelli neceſſariamente ſi eſercitano , e ſi prefiggono ne' tempi di maſſimo rigore , o di maſſima eſcreſcenza , infinochè le condizioni delle materie molli , e ſdrucciolevoli componenti

gli alvei, e l' attività del fiume discorrente (Lib. 8 §. 73, 105, 112, 126, e seguen.) le smuova, le trituri, le traporti, e le accosti per ogni dove tra le possibili circostanze: e perchè tali concause son, *per dritto di Natura*, continuamente successive (Lib. 8 §. 35, 36, e 37) infinochè le addensate acque rigorosamente ne' luoghi abbondano, in cui anche perennemente, nel modo stesso, i divisati effetti vi si producono; perciò essendo l'oggetto della divisione legale matematica, e dell' aggregamento legalidraulico delle parti, (Lib.8 §. 81, e 87) il vantaggio, e la perdita di tali effetti; in conseguenza le divisioni legali matematiche, e gli accrescimenti delle parti legalidrauliche a' predj contigui di ogni fiume pubblico variabele, son fondate sopra di causa perpetua, e successivamente continua. Che E. da D.

§. 49. COROLL.

Quindi è chiaro, che essendo il soggetto della causa perpetua (§. preced.), quel terreno sopra di cui eseguonsi le immutabili naturali leggi dell' Ordine di conservazione, ed essendone il fine il dritto delle Genti (Lib. 8 §. 9) modificato dalle leggi Civili; in conseguenza le operazioni che far debbonsi a menar le divisioni all' effetto, esser debbono legali matematiche; così prefisse da' dritti di Natura, e delle Genti per adempiersene il fine legalidraulico.

§. 50. PROPOS.

Le divisioni degli alluviati depositi, per l' appartenenza legale a' fondi o predj contigui alle ripe de' fiumi pubblici variabili, per dritto delle Genti necessario, *non si eseguono proporzionali alle quantità superficiali de' predj, e delle alluvioni appressate; ma per le corrispondenze potenziali rispettive delle latitudini naturali colle latitudini legalidrauliche.*

Consideriamo in quest' assunto gli stati diversi de' fiumi pubblici variabili, e le latitudini naturali delle ripe, contermini co' predj al discorrimento contigui. Queste ripe, *per le cose dimostrate*, (Lib. 8 §.

8 §. 81, 83) son sempre esposte agl'incorrimenti, e alle risalite del filone, il quale (Lib. 8 §. 163, 164, 165) tra per le varie condizioni de' terreni componenti l' alveo, tra per le innumerabili circostanze luogali, e tra per l'attività del corpo fluente, inclinandosi ora in una, e ora in altra parte, col mezzo degli angoli d' indicenza, e di riflessione (Lib. 8 §. 47, e seg.); con successiva, e continuata azione ci prefiggono gli effetti dimostrati delle corrusioni in un lato, e delle alluvioni nell'altro: e perchè tali effetti naturali si fanno, e stabiliscono per lo solo verso delle latitudini naturali de' predj (Lib. 8 §. 79, 81, 87), ossien delle ripe, che conterminano il fiume co' predj, e non già per qualche relazione che abbiano colle superficie di essi, a cagion che tali effetti naturali seguitando colle leggi dell' Ordine la posizion delle ripe medesime, a esse, e per esse a' predj contigui, *per dritto delle Genti*, (Lib. 9 §. 9) si appartengono (Lib. 9 §.48), affin di continuarsi successivamente, e in ogni tempo tra degli effetti simili la legale appartenenza; perciò, essendo perennemente esposte le latitudini naturali de' predj (Lib. 9 §. 41) al verso delle incorrenze, e risalite nel luogo, colle latitudini legalidrauliche per le potenziali corrispondenze perpetue rispettive (§. 42 preced.); in conseguenza colla combinazion delle latitudini naturali, sulle legalidrauliche, comprese nella capitale debbono, *per dritto Comune*, eseguirsi le divisioni delle alluvioni, onde rimangan col fatto le cause, e gli effetti perenni, e successivi; e non già proporzionali alle quantità superficiali de' predj, e de' depositi latenti. Che E. da D.

§. 51. OSSERVAZ.

Sul sistema prescrittoci dalle leggi Civili, di dividere, e assegnare i depositi latenti, onde sien le azioni delle corrusioni, e de' depositi alluviati perpetuamente mantenute a' dritti di Natura e delle Genti.

La Ragion Civile combinando insieme i dritti di Natura, e delle Genti, per mantenere (Lib. *9*. §. 48, 50) alle partizioni, e assegnazioni le naturali concause produttrici, e gli effetti delle corrusioni, e de' depositi alluviati sempre perenni, continui, e successivi; allorchè i fiumi pubblici variabili discorrano in piena tra de'predj alle ripe contigui; avvedutamente con regolar sistema universale (L. *Adeo* §. *præterea* D. *De acquir. rer. domin.*) la divisione, e il partaggio legalidraulico ne ordinò, e distinse -- *pro modo latitudinis cujusque prædii; quæ latitudo prope ripam sit* :- cioè a dire, per quella quantità lunga di fronte, o misura di latitudine di ogni predio, la quale sia appresso della ripa o riva del fiume (Lib.8 §.277), e in quel luogo laddove il deposito alluviato siasi in qualunque maniera formato, e stabilito.

§. 52.

Or ciò posto conviene osservare, che in due soli modi, *per isperienza*, dall' Ordine universale di conservazione, generalmente, si stabiliscono, e formano le alluvioni negli alvei de' fiumi variabili; (veggasi in sussidio di questa osservazione la Fig. 147 Tav. *6*) o avanti della ripa (Lib. 8 §. 171, 172) GH, dove senza punto corroderne la lunghezza, vi si stabilisce col tratto di tempo il deposito alluviato AFE; o dopo di aver corroso la ripa GH, e distrutto il territorio GCHI, con nuovi atti (Lib. 8 §. 16*3*, e seg.) d'incidenza, e di riflessione si allontana dal luogo E, inclinandosi alla parte opposta F, e risalendo in A, per cui prefigge nello spazio della corrusione GCHI, e avanti della disfatta ripa AE l'intera alluvione AGCHEF.

Nel

Nel primo caso, ordinando le Leggi doversi dividere il deposito alluviato per la quantità o misura della latitudine di ogni predio, che sia *appresso* della ripa GH; in conseguenza se tutta la fronte AE, sarà di un sol podere, l'intera alluvione AFE (Lib. 9 §. 50) a questo si appartiene: e se la latitudine GH contiene due o più fronti GI, IE; per le ragioni medesime, alle legalidrauliche latitudini stesse corrisponde l'intera alluvione, partita per le quantità, o misure latitudinali AI, IE.

Nel secondo caso, stando per la ripa disfatta dal fiume nel luogo GH, la quantità, modo, o misura della latitudine AE; in conseguenza del disposto dalla medesima legge, le latitudini naturali GC, CH, de' predj X, Z: perchè esposte agli effetti naturali degl'incorrimenti, e risalite con causa continua, e successiva (Lib. 9 §. 46); son combinate nella potenziale AE *appresso* alla ripa corrosa GH; cioè a dire, per le latitudini legali AI, IE, comprese in AE, intera latitudine posta *appresso* della disfatta ripa GH. Ed ecco come le leggi Civili, fondate sulle Scienze di Ragione, e di Natura, stabilirono dividersi, e assegnarsi i depositi alluviati a' posseditori de' predj contigui, onde perpetuamente rimanessero esposti agli effetti naturali, operati in ogni tempo da' fiumi pubblici variabili nel massimo rigore.

§. 53. COROLL. *Tav.7.Fig.157.*

Dunque, nel primo assunto, (§.52 preced.) i lati naturali GI, IH (§. 41 preced.) de' predj X, Z sono gli stessi, che le latitudini AI, IE legalidrauliche (§. 42 preced.); ed in conseguenza la latitudine AE, appresso alla ripa GH, nel luogo medesimo è la definita capitale (§. 44 prec.), in dove si comprendono le distinte latitudini potenziali (§. 45 preced.) dalle leggi prescritte.

§. 54. COROLL.

Per le stesse ragioni, nel secondo assunto, l' estension della latitudine EA del deposito alluviato, ossia la misura latitudinale appresso della ripa GCH; cioè a dire, da capo a capo nel luogo della disfatta posizione; è (§. 52 preced.) il modo legalidraulico, o la quantità potenziale delle latitudini perpetue, cor-

ri-

rispondenti (§. 51 preced.) a' lati naturali GC, CH, de' predj esposti, che per l' effetto della corrusione, prima del deposito alluviato, rimasero al di là della ripa AE, e per legge comune (§. 49 preced.) potenzialmente restituiti al fine, col mezzo della capitale AE.

§. 55. COROLL.

Quindi dalle cose dimostrate è manifesto, che nelle divisioni delle alluvioni, e di ogni altro deposito alluviato, necessariamente la linea capitale (§. 44, 45 preced.) deesi menare a dirittura tra de' suoi capi, in qualunque modo dalla Natura disposti.

§. 56. COROLL.

Datalchè, stando le cose, siccome dicemmo (§. 52 preced.): se le alluvioni si formeranno contigue alla ripa; i due comuni punti di essi (§. 53 preced.), cioè a dire dell' incorrimento, E, e della risalita A nel luogo, sono i capi del deposito alluviato, e fra di essi si produce la capitale AE.

Ma se l' alluvione si formò nel luogo della corrusione, e avanti alla disfatta ripa; i due comuni punti, E,A, appresso al disfacimento, in dove si osserva l' incorrimento E, e la risalita A, (§. 54 preced.) sono i capi del deposito alluviato; e lo spazio di latitudine retta EA fra di essi, è il luogo della linea capitale.

§. 57. COROLL.

Dunque ogni linea capitale, menata a dirittura da punto a punto de' capi di qualunque deposito alluviato, tiene (Lib. 8 §. 48, 49, 50, ec.) sopra di se il verso delle azioni, naturalmente prodotte dal fiume pubblico variabile; ossia le delineazioni curve terminali di esso ne' luoghi in dove si fanno.

§.58

§. 58. OSSERVAZ.

Sulla regolare divisione de' depositi alluviati, che si fa per legge Civile colle latitudini legalidrauliche, menate rette, e a dirittura d' avanti delle ripe per gli depositi alluviati; affin di mantenere colla causa perpetua, e successiva gli effetti naturali, generati, e stabiliti da' fiumi pubblici variabili nelle latitudini de' predj contigui.

Dagli stessi elementi che sopra raziocinammo (Lib. 9 §. 51, 52), la Ragion Civile combinò quel regolar sistema, di doversi dividere, nella cosa, i depositi alluviati a' più composseditori de' predj contigui alle ripe de' fiumi pubblici variabili; affin di mantenere una perenne eguaglianza delle azioni rovinose, e vantaggiose alle latitudini legalidrauliche, o potenziali rispettive de' poderi medesimi. Determinarono dunque le leggi Civili, (L. 29. *Inter eos* D. *De acquir. rer. dom.*, e altrove) doversi ogni deposito alluviato dividere tra de' composseditori, ad ognuno separatamente, che possegono i predj alla ripa contigui, giusta la *quantità*, *modo*, *o misura* di latitudine legale (§. 52 preced.) della ripa stessa, posta d' avanti ad ogni predio; qual latitudine, *modo*, *o misura* legale esser dee prodotta per l' alluviato deposito (L. medes. vers. *veluti linea in directum per insulam transducta*, ec.) come una quantità fisica, prefissa in una *cordicina* o *funicella* tutta retta, dirittamente menata, e così tratta al di là della latitudine legale, per lo deposito alluviato infino al fiume discorrente; col di cui metodo ognun di essi, *per dritto Comune*, (Lib. 9 §. 9) avrà la sua certa porzione, ossia la quantità superficiale del deposito alluviato (Lib. 9 §. 47, 48) in partaggio legalidraulico, che se gli appartiene; rimanendo con tal sistema la combinata fronte protratta, infinochè duran le concause, e le circostanze sulla necessaria ripa del pubblico fiume, sempre esposta (Lib. 8 §. 81, 87, e altrove) a' naturali effetti continui, e successivi degl' incorrimenti, delle risa-

li-

lite , e de' depositi nascosti , operati dal fiume pubblico variabile .

§. 59.

Per la intelligenza delle parole della Legge 29 *Inter eos* vers. *veluti linea in directum per Insulam transducta* ec. , cor. che rimandiamo alla memoria il costume degli antichi Romani, e il linguaggio che in que' tempi famosi essi aveano a spiegarsi, e dimostrare ciocchè intender voleano nel nostro assunto, colla voce *linea in directum transducta* . Egli è fuor di controversia , che per costume tra degli antichi Romani, nella comun pratica delle voci per le Architetture, per l' Agricoltura, per la Pescagione , ec., colla voce *linea* intesero una *funicella* o *cordicin* (da' nostri volgari artisti nominata *Lenza*), posta in atto a dirittura ben tesa, non meno per disaminare , e prefiggere lo stato de' corpi a piombo, cioè perpendicolarmente , che per la disamina, e posizione di una qualche dimensione , e nel caso nostro delle latitudini legalidrauliche de' predj alle ripe contigui . Così abbiamo da *Vitruvio Pollione* (a) = *linea cum ad imum gradum , & summum extenta fuerit* . . . . . . (b) *linea tendatur ab altitudine parietis* . . . . . (c) *per canalem lineam in angulum deduxit* ; ed altrove . Così leggiamo in *Marziale* (d) = *Tremulave captum linea trahit piscem* . In *Plinio* (e) = *materiæ amplius devorat*, ec. In *Columella* (f) = *Hæ in quicuncem vinearum metatio expeditissima ratione conficitur , quippe linea per totidem pedes insuitur* . In *Palladio Rutilio* (g) = *Lineam servatis iis spatiis , quæ placuerit custodire , candidis signis , vel quibuscunque notabimus , tunc tensa per tabulam linea, ec.* In *Isidoro* (h) = *Lineam a genere appellatam scribit , quod ex lineo fieret , Brixonius* , ec. E finalmente da *Paolo* nella L. 29 *Inter eos* vers. = *veluti linea in directum per insulam transducta* .

Quindi ciò posto ne segue , che la latitudine legalidraulica de' predj alla ripa contigui , per quanto appresso alla latitudine di questa si disamina, sempre nel modo o misura stessa, in una cor-

(a) Vitruv. Poll. Lib. 5 Cap. 3 (b) L' Istesso Lib. 6 Cap. 9
(c) Lo stesso Lib. 9 Cap. 9. (d) Marzial. Lib. 3 Epigram. 57.
(e) Plinio Lib. 32 Cap. 9. (f) Columella Lib. 3 Cap. 15.
(g) Pallad. Rut. Lib. 3. Cap. 9. (h) Isidor. Lib. 19 Etimologiar. C. 18 ec.

cordicina prefiſſa, deeſi menare ben diſteſa, ſempre retta, e in dirittura dalla ripa in avanti, per lo depoſito alluviato, infino alla delineazion terminale del verſo; onde con tal regolar meccaniſmo mantengonſi legalmente, (§. 58 preced.) prefiſſi a ſeconda delle circoſtanze, colla cauſa perenne, continua, e ſucceſſiva gli effetti delle corruſioni, e de' depoſiti alluviati alle latitudini de' predj contigui.

§. 60. COROLL.

Datalchè ſe queſta latitudine legalidraulica, in una ben diſteſa *cordicina*, deeſi menare ſempre retta, e ſempre egualmente poſta tra delle medeſime direzioni paralelle dalla ripa in avanti, o in dietro per lo depoſito alluviato, infino alla delineazion terminale del verſo; in conſeguenza queſta prefiſſa latitudine deſcrive in atto co' ſuoi termini due ſpazj lunghi, retti, ed equidiſtanti, che da noi furon definiti (Lib. 9 §. 44) *linee dividenti legalidrauliche*; le quali, in ogni caſo, principiano da' termini delle latitudini naturali; cadono rettamente, cioè perpendicolarmente, ſulla capitale a prefiggere le latitudini legalidrauliche; e continuate colle medeſime direzioni paralelle, a dirittura, giungono al fiume diſcorrente; ſeparando nell' azione, come contermini, le parti legalidrauliche (Lib. 9 §. 47) del depoſito latente, che, *per dritto di alluvione*, ſi appartengono, e accreſcono a' predj contigui.

§. 61. PROPOS. *Tav.7. Fig.148.*

Le linee dividenti legalidrauliche KH, LI neceſſariamente debbonſi menare da' termini K,L, delle latitudini naturali de' predj S,B,T, perpendicolari ſulla capitale AC, (latitudine legalidraulica riſpettiva, combinata appreſſo della ripa ABG) *e così a dirittura continuamente produrle in H,I al verſo AHIC del fiume diſcorrente.*

Se queſte dividenti legalidrauliche dalle leggi prefiſſe (§. 58, 59 preced.) a ſeparare, e aſſegnare le parti accreſcenti i predj alle ripe contigui, non vogliànſi (§. 60 preced.) perpen-

dicolari sulla capitale AC, ma delineate da' punti KL in ogni altro modo ad arbitrio; esse continuate a dirittura infino all'acqua corrente, *per le dottrine geometriche*, saran sulla capitale medesima obblique, e produrranno colla lineazione KOE, LPE, due potentissimi assurdi contra la Scienza legalidraulica. Il primo, che intersecando esse la capitale nel punto O, o pur P, vi prefiggono le latitudini arbitrarie AO, OP, PC, e non già le legali rispettive, combinabili potenzialmente (§. 58, 59, e 60 preced.) sempre con un modo legale matematico fisso, e perpetuo, come sono le AR, RQ, QC, comprese nell' intera latitudine potenziale AC, dalle leggi disegnata appresso della ripa ABC. E il secondo si è, che essendo tali obblique convergenti in E, non conservano nè possono conservare quell'ordinato paralellismo delle latitudini (§. 60 preced.) eguali, egualmente poste, ed equidistanti infino al verso del fiume; contr' all' espressa disposizione della L. 29 *Inter eos* (§. 58 preced.): e perchè dalla convergenza inverso E, per gli esposti assurdi, rimane distrutta la latitudine OP nel punto E, e rimane ancora distrutto la causa perpetua, gli effetti successivi alla ripa, e il dritto di alluvione a benefizio del predio B, contr' al determinato dalla L. 7 *Adeo* §. *præterea* D. tit. med.; perciò affin di conservarsi legalmente colla causa perpetua le corrusioni, e gli accrescimenti a' predj contigui alle ripe de' fiumi pubblici variabili, le linee dividenti legalidrauliche debbonsi, in ogni caso, necessariamente menar perpendicolari, da' termini naturali de' predj contigui sulla capitale, e così in dirittura continuarle infino al verso del fiume discorrente. Che E. da D.

§. 62. COROLL.

Dunque ogni altro modo ancorchè geometrico, in diversità dal legale matematico dalle leggi prescritto, in qualunque maniera che voglia esercitarsi con linee senuose, angolari, o miste, da talun mal proveduto talento, è assolutamente ingiurioso, erroneo, e offensivo; perchè tali meccanismi son contrarj a' Dritti (Lib. 9 §. 8, 51, 52, e seg.), e distruggono quello di alluvione dalle leggi stabilito.

§. 63.

§. *63*. AVVERT.

Le diverse openioni che rileggiamo dal più de'Scrittori, per menare all' effetto le divisioni, e le assegnazioni de' deposi i alluviati, ebbero origine da due mal fondati giudizj, formati sopra ipotetiche immagini particolari, e non già sopra quelle che forman l' oggetto della felicità generale, riguardabili per ogni verso. Il primo fu di prefiggersi ingiurioso il sistema prescrittoci dalla Ragion Civile; cioè a dire, dividersi i depositi alluviati *per lo modo o misura dritta, rettamente posta, e a dirittura menata delle latitudini de'predj contigui appresso alla ripa, infino al fiume*; e di ricredersi esser più ragionevole il partaggio geometrico *proporzionale alle superficie de'poderi contigui*, che il legalidraulico sopra dimostrato. Questa bizzarra Idea, senza del minimo rapporto co'dritti di Natura, e delle Genti, ben fece cadere appresso di essoloro tutte le ragioni della Scienza; onde le divisioni legali matematiche, e le assegnazioni legalidrauliche negli scritti di essi risultarono ingiuriose alle operazioni, e quasi distruttive degli acquisti con causa perpetua.

Il secondo fu di supporre gli effetti, operati da'fiumi variabili, di molte forme o figure geometriche regolari, che giammai negli alvei de'fiumi si videro; cioè a dire, triangole, poligone, circolari, ed infino a quel segno di non potersi dedurre, per qualunque via, dalle incidenze, e dalle riflessioni. Quindi è che eglino a tante ipotesi, non trovando comodo il sistema legale matematico, e legalidraulico, fondato sopra de' Dritti, rinunciarono al vero, per adattarvi le mal fondate, e applicate idee. Noi dunque in tal conflitto demmo luogo alle dottrine, alla sperienza, e alla ragione, e per non tediar più lungamente gli Studiosi, a tre soli casi generali riduciamo le operazioni tutte delle divisioni, e assegnazioni delle alluvioni, che li crediamo, *per le cose dimostrate*, sufficientissimi per ogni operato da' fiumi pubblici variabili.

§. 64. PROPOS. *Tav.6.Fig.149.*

Data qualunque alluvione, per esemplo DEFGLK, *a cui sono adjacenti i poderi A,B,C; si domanda formarne la divisione legale matematica, ed assegnarne ad ogni Compossessore de' poderi contigui la corrispondente parte legalidraulica.*

1°. Si riconosca l'intera alluvione; si osservi l'andamento del fiume XX; si prefiggano co' segni sensibili i capi D, G, e i termini naturali E, F, de' predj appresso alla ripa.

2°. Si faccia, colla tavola pretoriana, esattissima pianta di tutto il deposito alluviato DEFGLKD, delineando nella mappa tutte le circostanze dell'effetto, e la posizion del filone X X X. Ciò fatto sulla formata mappa si operi nel seguente modo.

3°. Si meni la retta capitale DG tra de' capi (Lib. *9* §. 51, 52, 55), la quale per le cose dimostrate (§. 57 preced.) tiene attorno di se il verso, ossia la delineazion terminale GLKD, tra de' punti dell' incorrimento in G, e della risalita in D.

4°. Da' termini de' lati naturali E,F, (Lib. *9* §. 58, *6*1) si faccian cadere le perpendicolari EH, FI, sulla capitale DG; le quali intersecandola ne' punti H, I, prefiggono (Lib. *9* §. 54) le rispettive latitudini legalidrauliche potenziali DH, HI, IG nella stessa DG; cioè a dire, la DH legalmente corrispondente al lato DE, la HI corrispondente alla EF, e la IG alla FG.

5°. Le perpendicolari, ossien le dividenti legalidrauliche EH, FI, si menino sempre a dirittura (Lib. *9* §. *60*) infino al verso del fiume DKLG, colle quali intersecandosi la terminale delineazione in K, L; riman divisa l'alluvione in tre terminate parti legalidrauliche, ciascuna corrispondente (Lib. *9* §. *49*) alle latitudini naturali, e legali; cioè a dire, la parte DEK, per la potenziale DH, al predio A; la parte EKLF, per la potenziale HI, al predio B; e la parte FLG, per la potenziale IG, al predio C; ed in conseguenza del disposto dalle leggi, ***per dritto di Alluvione*** (Lib. 2 §. *9*), queste son le parti che a' pos-

a' posseditori de' predj A, B, C, divisamente si appartengono. Che E. da F.

§. *65.* COROLL.

Quindi è, che l' aggregazion reale della divisa alluvione a ciascun podere si eseguirà puntualmente, col disporre nuovamente la tavola pretoriana colla mappa sul luogo dell' alluviato deposito, fra de' giusti punti della delineazione, e in tal posizione coll' uso del metodo, e della scala di misure, siccome insegnammo nelle Istit. di Architett. Civile Lib. 5 Cap. 3, saran prefissi sul terreno, con segni sensibili, i punti delle intersecazioni delle linee dividenti legalidrauliche; ed in conseguenza i confini fra delle assegnate parti a' posseditori de' predj contigui.

§. *66.* AVVERT.

Se questa divisione voglia eseguirsi con pratico, e volgare meccanismo tutto semplice, e dipendente (§. 59 preced.) dal linguaggio legale; basterà distendere tra de' capi dell' alluvione una ben tesa *cordicina*, indi far cadere da' termini de' lati naturali de' predj contigui altre *cordicine* ben tese, e poste a squadra sopra di quella; e finalmente così poste continuarle tutte rette, ed a dirittura insino al fiume discorrente; onde sarà praticamente in Architettura idraulica bene eseguita la divisione, e assegnazione legale delle parti alluviate, accrescenti i predj alla ripa contigui.

§. *67.* PROPOS. *Tav.8.Fig.150.*

Data qualunque alluvione EFGHIPONE, formata avanti di una ripa convessa ENOPI, del fiume pubblico XX, alla quale sienvi contigui i predj A,B,C,D; si domanda eseguirne la divisione legale matematica, e assegnarne le porzioni legalidrauliche a' posseditori de' predj contigui.

Dopo delle debite ricognizioni, (§. *64* preced.) e disamine, e dopo prefissi con segni sensibili i capi E, I, dell' alluvio-

vione, e de' termini delle latitudini naturali N,O,P ; ſi faccia la pianta di tutto nella maniera ſopra diſtinta.

Per le coſe dimoſtrate ne'preced. §., ſi meni la capitale retta EI, tra de'capi E, I, oſſia fra de'termini del verſo del fiume variabile, e da' punti de' lati naturali N O,P, appreſſo alla ripa facciansi cadere le linee perpendicolari NK, OL, PM ſulla capitale EI: le quali interſecandola ne'punti K, L, M; prefiggono (Propoſ. preced.) le riſpettive latitudini legalidrauliche potenziali EK, KL, LM, MI, corriſpondenti alle naturali EN, NO, OP, PI, de'territorj contigui A, B, C, D.

Queſte perpendicolari, ed in conſeguenza paralelle, ſi prolunghino a dirittura inſino al fiume diſcorrente, e ſaranno le intere rette KF, LG, MH; le quali interſecando il verſo, oſſia la terminale EFGHI, ne' punti F,G,H, dividono l'alluvione EFGHIPONE, nelle quattro terminate parti legalidrauliche appartenenti a' poderi A, B, C, D; cioè a dire (§. 64 preced.), al predio A, la parte ENF; al predio B, la parte NFGO; al predio C, la parte OGHP; e al predio D, la rimanente PHI; per cui la data alluvione, *giuſta le coſe dimoſtrate*, riman diviſa, e aſſegnata a' poſſeditori de' predj contigui, ſiccome ſopra dicemmo. Che E. da F.

§. 68. PROPOS. *Tav.7.Fig.*151.

Date le due già diviſe alluvioni A,B , conſolidate co' poderi contigui, giuſta le Propoſiz. precedenti, *avanti alle quali col tratto di molto tempo il fiume pubblico variabile vi abbia depoſto una terza alluvione CODEPFHGKC ; ſi domanda eſeguirne la diviſione legale matematica , e aſſegnarne le parti legalidrauliche a' poſſeditori de' predj contigui.*

Egli è prima di ogni altro da premettere, che le due prime alluvioni già diviſe, e aſſegnate (Lib. 9 §. 64 , 67) ſi acquiſtarono a benefizio de' primi predj contigui , formando con eſſi ad ogni poſſeditore un ſol territorio: datalchè , *per le coſe dimoſtrate* , (Lib. 9 §. 20) conſolidandoſi i primi poderi , *per dritto di alluvione* , alle parti legalidrauliche accreſciute ; alla ripa

pa di questi agumenti COD, DEF, come predj contigui, la nuova alluvione si è formata, e stabilita.

Or ciò posto, si esegua la ricognizione dell' alluvione, e del verso CGF, indi dopo di aver prefissi con segni sensibili i suoi capi C,F, e i termini delle latitudini naturali CO, OD, DE, EP, PF, appresso alla ripa CODEPF, si faccia di tutto esattissima pianta; siccome dicemmo.

Coll' esercizio delle precedenti proporzioni si meni la capitale retta CF, tra de' capi C dell' incorrimento, ed F della risalita, e da' termini O,D,E,P, delle latitudini naturali si faccian cadere, *per le cose dimostrate*, le perpendicolari OQ, DR, ES, PT, sulla capitale, producendole a dirittura infino al verso, ossia alla lineazion dell' acqua corrente, ne' punti K,I,G,H; col mezzo delle quali riman divisa l' alluvione alla corrispondenza delle latitudini de' predj contigui; ed in conseguenza, *per dritto di alluvione*, le linee dividenti legalidrauliche OK, DI, EG, PH, separano, e dimostrano gli acquisti del deposito alluviato a benefizio de' posseditori de' predj contigui; cioè a dire, la parte legalidraulica COK, al predio 1; la parte KODI, al predio 2; la parte IDEC, al predio 3; la parte GEPH, al predio 4; e la rimanente HPF, al predio 5; giusta il disposto dalle Leggi. Che E. da F.

§. 69. AVVERT.

Con questo general canone ben si risolvono tutt' i casi possibili, che naturalmente dar possonsi per le alluvioni ne' fiumi pubblici variabili. Quindi consigliando la brevità prefissaci, non istimammo coordinare altri problemi, e lasciare all' arbitrio degli Studiosi il rimanente.

CAP.

C A P. III.

Delle dottrine legalidrauliche, che prefiggono gli acquisti delle Isole alluviate ne' fiumi pubblici variabili.

§. 70. O S S E R V A Z.

Sulla natura, e posizione delle Isole alluviate;

Fu già da noi concludentemente dimostrato nel preced. Libro l'origine, gli agumenti, la posizione, e la visibile forma de' depositi alluviati in isola, che generansi, e produconsi ne' fiumi pubblici variabili dall' effetto del diviso filone; onde ne seguono gli accrescimenti nascosti, e le profondazioni di letto, a misura delle leggi del moto tra le circostanze luogali. E vedemmo inoltre, che a seconda de' discorrimenti tra le possibili contingenze, per le varie direzioni delle incidenze, e risalite del filone diviso; gli alluviati depositi in isola dalle condizioni delle materie componenti gli alvei son generati, e stabiliti. Queste isole dunque furon così definite non già per ispiegarne la sostanza, ma la semplice, e sola accidental figura visibile, per cui son esse alluvioni isolate: a cagionchè (Lib. 8 Cap. 4) generansi, e si terminano dalla Natura operante, nel modo stesso, che per le alluvioni dicemmo; e in conseguenza dipendendo l'effetto dalla causa stessa, *per dritto delle Genti*, (Lib. 8 § 86, 87, 88, ec.) son dalla scienza di Ragione similmente distinte di acquisto alle contrarie ripe del fiume, per la visibile forma che manifestano nel pubblico fiume, allorchè questo ne' tempi estivi (L. 1 *Ait prætor* §. *is autem* D. *Ne quid in flum. publ*); cioè a dire, ne' tempi più sicuri e certi di sua natural confluen-

za,

zà, per ogni dove le circonda, e manifesta.

§. 71. OSSERVAZ.
Sulla diversità delle Isole, che ne' fiumi pubblici variabili sogliensi osservare.

Le Isole possibili a generarsi, e formarsi ne' fiumi pubblici variabili, a seconda degli operati dalla Natura, in sei modi diversi sogliensi produrre, e costituire; tre di essi ne osserviamo dinoverati da *Celso* il figliuolo nella L. 30 *Ergo si insula* §. *tribus* D. *De acquir. rer. dom.* L'altro l'avvisiamo prescritto da *Labeone* nella L. 65. *Si epistolam* §. *videamus* D. tit. med. L'altro lo rileggiamo in *Bartolo* nella *Tiberiade* Part. 2 glossando le parole *in flumine nata*. E il sesto fu da noi definito, e dimostrato nel Lib. 8 §. 96, 97.

§. 72.

Il primo modo si è, allorchè un podere, o parte di esso, contiguo alla ripa del fiume, che per lo addietro non fu Letto del fiume istesso, da un discorrente rivo, ossia da una parte del fiume discorrente, continuamente, e perennemente ne rimanga circondato. Quest' atto eseguito dalle leggi dell' Ordine di conservazione, coll'esercizio (Lib. 8 Cap. 1, e 2) delle forze percotenti delle acque, che incorrono nel predio alla ripa contiguo, non altera lo stato naturale del fondo isolato: a cagion che i componenti coesi del volume, naturalmente, dalla violenza del fiume reso in isola, non furono smossi, triturati, o altrimente alterati nelle incorrenze; ma dalla sola forza affondante del bipartito filone, per l'effetto dell' alterata direzione, cioè del modo, (Lib. 8 §. 172, e seg.) quel dato terreno vedesi separato in Isola patente dal vicino predio, senza punto distruggersi lo stato, la spezie, e la posizion luogale.

§. 73.

Il secondo modo si è, allorchè il fiume (Lib. 8 §. 102, 103, 108, e seg.) bipartitosi in un luogo del suo alveo, per la posizione degli ostacoli resistenti, dopo un qualche spazio per due versi discorrente, si riunisce in un confluvio, lasciando in-

secco una parte del suo letto isolato. Questo naturale operato dalle acque discorrenti è un'isola alluviata, ossia un'alluvione circondata dalle acque, prefissa dal bipartito filone, la quale, *per le cose dimostrate* (Lib. 8 §. 111, 118, e seg.), non meno si è resa visibile dalle profondazioni eseguite da ambidue i filoni negli andamenti centrali, rivolti inverso delle ripe, ed indi risaliti nell' unità del confluvio, che per gli accrescimenti alluviati nel luogo, dalla perdita delle velocità delle divise acque nascostamente fatti; per cui rimanendo il deposito nascosto, in isola, più alto delle laterali adjacenze, prefiggono (Lib. 8 §. 86, 87) una legale Isola alluviata.

§. 74.

Il terzo modo si è, allorchè (Lib.8 Cap.4) con gli accrescimenti nascosti di sconosciute, e pesanti materie, adunate scorza a scorza, dal ritardamento delle velocità, in un luogo del letto del fiume pubblico, si forma un deposito alluviato; per cui rimanendo più alto dal livello delle acque correnti, che lo circondano, vi prefiggono visibile Isola nel luogo. Questa generazione è anche un'alluvione isolata, per opera del bipartito filone a seconda de' versi (§.preced.), il quale partito dalla resistenza degli ostacoli contrapposti, appoco appoco ammontati nel luogo, fa sì che ciascuna delle parti confluenti diriggasi inverso delle due ripe, e dopo le corrispondenti riflessioni si riunischino al confluvio, lasciando visibile l' isola alluviata tra delle discorrenti acque del fiume.

§. 75.

Il quarto modo si è, la generazione, e la formazione delle isole mobili o fluttuanti ne' pubblici fiumi, (Lib. 8 §. *99*) composte da' virgulti, erbe, e radici intralciate, con delle minute barbe, e terra permiste; le quali ben rimangono, per la minor gravità specifica, talmente galleggianti nelle acque correnti, che senza punto unirsi col fondo o letto del fiume, manifestansi circondate dalle acque medesime. Di questa produzione non farem noi più oltre parola; a cagionchè elleno non sono della natura degli alluviati depositi, o de' patenti per posizione, o per accessione, ma sono generazioni, e produzioni fatte fra le acque, e nelle acque discorrenti del pubblico fiume: le quali perchè formate, e sostenute nel corpo fluido, *per dritto di Natura*, a niu-

niuno appartenente; *per dritto delle Genti*, ſiccome altrove dicemmo, ſon per legge Civile (L. 65 §. ult. D. *De acquir. rer. dom.*) del pubblico uſo; ed in oggi (Lib. 2 §. 156, 160) dell' appartenenza del Regio Fiſco, per cui diconſi del dominio de' Principi, che hanno delle Regioni, e de' Regni il ſommo imperio.

§. 76.

Il quinto modo additatoci dal *Bartolo* ſi è, allorchè le iſole ſono cauſali, generate, e prodotte non già da' naturali effetti operati da' fiumi pubblici variabili, ma dedotte da un qualche manofatto artificio, o pur da qualche opera architettonica idraulica. E di queſte procurate generazioni nemmeno nè direm coſa alcuna: a cagionchè ne' fiumi pubblici riman proibito ad ogni perſona qualſivoglia eſercizio meccanico, impediente, deteriorante, o variante quel natural libero diſcorrimento delle acque a' luoghi inferiori, che poſſa, e vaglia a generarle, e ſtabilirle; ſiccome dicemmo nel Libro precedente §. 251, e ſeguenti.

§. 77.

Il ſeſto modo ſi è la generazione delle Iſole cauſali, diſtaccate da un podere, e accoſtate ad altro, che noi nel Lib. 8 §. 96 definimmo; di queſte non occorre farne più lungo raziocinio, a cagion che (Lib. 8 §. 91, e ſeg.) eſſendo eſſe della natura, e ſpezie de' terreni daddove ſi diſtaccarono ſenza perdita della ſpezie, o della ſuperficie legale, per dritto di *Acceſſione* rimangano nel dominio di quelli, da' predj de' quali furono diſtaccate; onde a non moltiplicare infruttuoſamente le coſe dette, ivi rimandiamo l' ornato Leggitore. Quindi dunque non altro dobbiamo eſporre in queſto luogo, che le generali dottrine legali-drauliche delle ſole Iſole alluviate ſul fondo, per l' appartenenza di eſſe a' predj contigui alle ripe de' fiumi pubblici, e che dirittamente apponganſi a ſiffatti depoſiti in Iſola.

§. 78. PROPOS.

Gli acquisti delle Isole alluviate (§. 73, 74, preced.), per dritto di Alluvione, *appartengonsi a' possedi̇tori de' predj alle ripe de' fiumi pubblici contigui, e che dirittamente oppongonsi alla posizione di esse nell' alveo, giusta il modo delle latitudini appresso alle ripe, dall' una, e dall' altra parte esistenti.*

Fu dimostrato nel preced. Lib. la natural generazione, incrementi, e posizioni de' depositi alluviati, per opera del filone discorrente ne' fiumi pubblici variabili (Lib. 8 §. 83, 84), a seconda delle circostanze tra delle condizioni delle materie molli, e sdrucciolevoli componenti gli alvei; per cui in Alluvioni, e in Isole alluviate (Lib. 8 §. 85, e 86) dalle diverse incorrenze, e risalite dell' intero, o partito filone si determinano, e prefiggono: e perchè le Isole di ammassi alluviati (Lib. 8 §. 87, e Lib. 9 §. 70, 73, 74) son della sostanza, e condizion medesima che le Alluvioni penisolate, le quali, (Lib. 9 §. 9.) perchè perennemente sono esposte a' naturali effetti continui, e successivi del fiume nel massimo rigore, onde si appartengono (Lib. 9 §. 48, 50) a' posseditori de' poderi appresso alla ripa contigui, per lo modo delle combinate latitudini legalidrauliche; perciò essendo le Isole alluviate, *per le leggi dell' Ordine naturale* (Lib. 8 §. 83, 85, 86, ec.), le stesse alluvioni contrariamente unite e poste, colle loro corrispondenti delineazioni terminali inverso delle ripe, (Lib. 9 §. 70) in conseguenza a queste compete ancora, *per dritto delle Genti*, tutto, e quanto fu dimostrato per le Alluvioni. Quindi giusta il disposto dalle Leggi Civili (L. 7 *Adeo* §. *Insula* D. *De acquir. rer. dom.*; Istit. Imp. Lib. 2 Tit. 1 *De rer. divis.* §. *Insula*), *per dritto di Alluvione*, a seconda della lor posizione nell' alveo, più o meno alle ripe del fiume approssimata, son le alluviate Isole di acquisto a quelli, che posseggono i predj opposti ad esse, e contigui alle ripe dall' una, e dall' altra parte del fiume pubblico variabile, (Lib. 9 §. 49, 56, ec.) per lo modo o misura delle latitudini di ogni predio, qual latitudine sia disami-

minata appresso delle ripe istesse, ec. Che E. da D.

§. 79. COROLL.

Quindi è chiaro (Lib. 9 §. 15, e 16), che se una parte del letto del fiume pubblico variabile rimane per le naturali circostanze in secco, e dalle acque fluenti circondato per opera del bipartito filone, e delle profondazioni seguite nell'alveo; in conseguenza (Lib. 9 §. 73) questo effetto prodotto dalla causa medesima è una legale Isola alluviata.

§. 80. COROLL.

Dunque per le cose dimostrate nel Lib. preced., tutte le Isole generate, e formate nell'alveo e sul fondo de' fiumi pubblici, non meno dagli accrescimenti nascosti, che dall' abbandonamento di una parte del fondo medesimo (Lib. 9 §. 71, 72): siccome per dritto di alluvione (§. 78 preced.) acquistansi a quelli, che hanno i predj contigui appresso alle ripe dall' una parte, e dall' altra del fiume stesso; così ben anche per *Legge, Civile* (Lib. 9 §. 17, e 78) a' que' soli compete, che si oppongono dirittamente all' Isola alluviata.

§. 81. PROPOS. *Tav.7.Fig.152.*

Le Isole ABCD generate, e formate in ognun de' due modi (§. 73, e 74 preced.) attorno al mezzo dell' alveo EFGHIL, di qualunque fiume pubblico variabile MN; la linea che divide l' alveo per metà prefigge l' acquisto di esse a' posseditori de' predj contigui XX, ZZ, appresso alle ripe oppostamente posti dall' una, e dall' altra parte dell' alveo medesimo.

Siccome discorrendo il filone sempre in dirittura (Lib. 8 §. 168, 169, e seg.) per la metà del fiume niun deposito latente, e nel caso nostro niuna Isola alluviata, vi si può generare, e formare; per cui i fondi dell'alveo, adjacenti all' andamento centrale, e le ripe a essi contigui non sono esposte agl' incorrimenti, ed in conseguenza alle corrusioni, e devastazioni de' predj, che gli stan d' appresso; così (Lib. 8 §. 163, 164, 165,

165, e seguenti) all' incontro degli ostacoli, resistenti alla libertà del confluvio, posti al mezzo AC dell' alveo, il filone M dividendosi nel luogo A continuerà tra delle materie molli, e sdrucciolevoli dell' alveo stesso il suo tortuoso viaggio inverso delle ripe EFG, LIH, dall' una, e dall'altra parte esposte a'rovinosi effetti, generando da A, a seconda de' versi, infino alla riunione del confluvio in C, per le mutate direzioni, le curve delineazioni terminali (Lib. 8 §. 167) dell' alluviato deposito in Isola ABCD: e perchè dicemmo le Isole alluviate nell' alveo, di lor natura esistervi (§. 73, 74, e 78 preced.) come due alluvioni contrariamente unite in AC, per cui *giusta le cose dimostrate*, le ripe, e i predj a queste contigui, che si oppongono all'effetto, sono esposti alle perdite per le corrusioni, e all' acquisto per gli depositi alluviati, che nell' alveo de' fiumi pubblici variabili si fanno; perciò (Lib. 8 §. 108, e seg.) essendo la posizion dell'alveo, per la condizion delle materie nel luogo degli effetti EFGHIL, la concausa efficiente del fatto *naturale*, in conseguenza al medesimo, *per dritto delle Genti*, è riferita la determinazion degli acquisti; per cui se sarà l' alveo diviso per metà col mezzo della linea MON, giusta la supposizione, essa prefigge gli acquisti a predj XX; ZZ, appresso alle ripe, opposti dirittamente alla generata, e formata Isola alluviata. Che E. da D.

§. 82. COROLL.

Quindi è, che le leggi Civili prefissero (L. 7 *Adeo* §. *Insula* D. *De acquir. rer. dom.*, L. 1 *Ne quid in flum. publ.* §. *Si insula* D. *De flumin.* ec.), che *per dritto di Alluvione*, la parte ABCO dell' Isola, dalla metà del fiume inverso di un lato, e l'altra ADCO dalla metà istessa inverso dell' altro, agumentarsi (§. 78 preced.) a quelli, che dall' una, e l' altra parte del fiume posseggono predj contigui appresso alle opposte ripe EFG, LIH, ec.; ed in conseguenza (Prop. preced.) dividendosi l'alveo, naturalmente costituito, per metà, nel luogo AOC dell' effetto, la linea dividente AOC, attraversando l' Isola, prefigge la parte di questa appartenente ad un lato, e l'altra appartenente all' altro.

§.83.

§. 83. COROLL.

Dunque se immaginiamo che la linea MAOCN, divida per metà qualunque alveo di un fiume pubblico variabile, di ogni andamento, e forma che esser possa (§.81 preced.), *per le dottrine legalidrauliche*, questa linea prefigge il confine, AC, de'legittimi acquisti a' predj, posti appresso alle ripe opposte EFG, LIH, all' Isola alluviata ABCD; per cui se nelle Isole siffattamente generate nel mezzo de' fiumi pubblici variabili, i filoni eguali vi si costituiranno tra delle medesime circostanze, egualmente inclinati sulle ripe, e queste saranno paralelle; la linea del mezzo dell'alveo caderà soprapposta alla linea capitale dell' Isola; ed in conseguenza (§. 81, e 82 preced.) la metà di essa giusta il suo verso si appartiene a' predj XX, e l'altra a' predj ZZ.

§. 84. COROLL.

Da ciò è chiaro, che se il filone si bipartisse inegualmente nell'alveo, onde maggior quantità di acqua ne discorra contiguo ad una ripa, e minore all' altra, per cui la prodotta Isola alluviata occupasse una parte del letto del fiume, talmente approssimata a un delle ripe, che la maggior sua larghezza non giunga alla linea dividente la metà dell' alveo, nel luogo dell' effetto naturale; *per le spiegate dottrine* (§. 81, e 82 preced.), e *per dritto di alluvione*, giusta il disposto dalle leggi Civili (L. 7 *Adeo* §. *Insula* vers. *quod si*, L. 56 *Insula est nata* §. *Flumen* D. *D. Acquir. rer. dom.* L. 1. *Ne quid in flum. publ.* D. *De flumin.*) l' intera Isola alluviata è di legittimo acquisto de' possessori de' predj appresso alla ripa prossima, avanti della quale fu naturalmente generata, e formata.

§. 85. COROLL.

Sicchè se appresso alla ripa, per ogni lato dell' alveo, vi sia un sol posseditore del predio contiguo; a questo solo, e non agli altri (Lib. 9 §. 17, e 18) *per dritto di Alluvione* la parte dell' Isola, o pur tutta, si appartiene, siccome prefissa dalla linea dividente la metà dell' alveo inverso dell' opposto lato. E se più posseditori de'predj ne' lati tutti contigui, e tutti dirittamente opposti all' effetto alluviato vi esistessero; a tutti (Lib. 9 §. 19, 58, e seg.) divisamente, *giusta il disposto dalle Leg-*
gi,

gi, si appartiene, e si acquista, (L. 29 *Inter eos* D. *De acquir. rer. dom.*) per lo modo o misura delle latitudini legalidrauliche de' predj contigui alle ripe, esposte alla causa continua, e successiva, e opposte a dirittura all'Isola alluviata.

§. 86. PROPOS. *Tav.7.Fig.153.*

Le Isole alluviate che si generano, e stabiliscono negli alvei de' fiumi pubblici variabili, tra una ripa, e un' Isola già da tempo acquistata da' posseditori de' predj appresso all' altra ripa esistenti; la linea che divide per metà l' alveo tra della ripa, e la fronte dell' Isola consolidata a' predj, prefigge l' acquisto della nuova, a benefizio de' posseditori de' poderi contigui così alla ripa, che a quell' Isola acquistata.

Ponghiamo che nell' alveo BREDSC siasi generata, e stabilita l' Isola alluviata GIIH, la quale, *per la posizione*, (§. 83, 84 preced.), siasi acquistata a' predj contigui alla ripa CSD, perchè dirittamente opposti all' isolato deposito nascosto; e ponghiamo, che dopo tempo bipartendosi nuovamente il filone in L, dalle incorrenze in L alle risalite in N siasi generata, e stabilita altra nuova Isola alluviata PQQO. In questi operati dalla Natura ben vediamo, che prima di generarsi la nuova Isola PQQO, colla divisione (Lib. 9 §. 78, 83, 84) per metà dell'alveo BREDSC, nel luogo del naturale effetto, a seconda della linea ATF fu prefisso l' acquisto dell' Isola a' posseditori de' predj contigui alla ripa CSD; ed in conseguenza delle cose dimostrate (Lib. 9 §. 20) rimase l' acquisto consolidato a' predj medesimi. Indi dopo tempo, tra delle condizioni delle materie molli, e sdrucciolevoli, e tra delle circostanze luogali, essendosi nuovamente bipartito il filone in L, dalle discorrenze per gli versi LVN, LTN, infino alla riunione in N, fu generata e stabilita la seconda Isola alluviata PQQO, tra della ripa BRE, e la fronte della prima Isola GIH, già consolidata come sopra; per cui (Lib. 9 §. 48) le ripe naturalmente esposte a questi nuovi operati dalla Natura, con azioni continue, e successive sono BRE, e la fronte della prima Isola GXH; ed in

in conſeguenza (§. 78 preced.) , *per dritto delle Genti*, alle medeſime appartengonſi i depoſiti alluviati tra di eſſe coſtituiti: e perchè la linea LPMON, dividente la metà dell'alveo BRE. HXG, in dove generoſſi il nuovo effetto, (§.81, e 82 preced.) è la determinatrice degli acquiſti delle Iſole alluviate, a benefizio di que' poſſeditori de'predj alle ripe medeſime contigui; perciò ben anche, giuſta il diſpoſto dalle leggi Civili (L. 65 *Si epiſtolam* §. *Si inſula* D.*De acquir. rer. dom.*), delle Iſole alluviate che ſi ſtabiliſcono negli alvei de' fiumi pubblici variabili tra la ripa e l'Iſola, già da tempo acquiſtata da' poſſeditori de'poderi contigui, col mezzo della linea LMN, che divide per metà l'alveo tra della ripa BRE, e la fronte della prima Iſola GIIH, prefiggeſene l'acquiſto a benefizio de' ſoli poſseditori de' poderi contigui alla ripa BRE, e alla fronte della prima Iſola GXH. Che E. da D.

§. 87. COROLL. *Tav.7.Fig.154.*

Quindi ſe la linea ABG (Lib. 9 §. 81, e 82) dividente l'alveo DEFGHI, allorchè ſi ſtabilì la prima Iſola LM, cadendo ſulla medeſima, diſtinto ne aveſſe l'acquiſto a benefizio de'predj contigui alle contrappoſte ripe; cioè a dire, la parte LNMBL a'poſſeditori de'predj contigui alla ripa DEF, e la parte LOMBL agli altri de' predj contigui alla ripa IHG; per cui ſeguita ne foſſe la conſolidazione a lor vantaggio: ſe indi dopo tempo tra di una delle ripe medeſime, e ſia DEF, e la fronte LNM della partita Iſola LM, altra nuova Iſola ſimilmente alluviata, vi foſſe ſtabilita; *per le coſe dimoſtrate* (Lib. 9 §. 86), l'acquiſto di tal nuovo depoſito naſcoſto PQ, a'ſoli poſſeditori de' predj contigui alla ripa DEF, e alla fronte LNM, che ſono gli ſteſſi per la parte LNMBL, *per dritto di alluvione*, ſpetta, e ſi acquiſta; e non già agli altri dalla parte oppoſta IHG, avanti della quale non ſi è punto diverſificato o alterato lo ſtato di prima.

§. 88. PROPOS. *Tav.7.Fig.155.*

Qualunque Isola alluviata, talmente stabilita nell' alveo di un fiume pubblico variabile, che la sua posizione intera non oltrepassi la linea dividente la metà dell' alveo nel luogo dell' effetto, per cui siasi acquistata a' predj appresso della ripa: se indi col tratto di tempo riuniti i filoni nel punto dell' incorrimento, il fiume nel suo natural rigore tutto ne fluisse tra l' Isola, e il territorio contiguo, avendo abbandonato perpetuamente la parte dell' antico alveo; in tali casi, l' Isola rimane nel pieno possesso di coloro, a' predj de' quali erasi consolidata; e l' alveo abbandonato deesi dividere per metà a benefizio de' medesimi posseditori dell' Isola, e di quelli che posseggono i predj contigui all' altra ripa dal fiume abbandonata.

Ponghiamo l' alveo DEFGHI del fiume pubblico variabile, e la stabilita Isola alluviata LMNO talmente prodotta, che l' intera sua posizione non oltrepassò la linea ABC, dividente la metà dell' alveo nel luogo dell' effetto; per cui fu interamente (§. 83, e 84 preced.) acquistata a' predj appresso alla ripa DEF: e ponghiamo, che col tratto de' tempi il fiume colla forza affondante (Lib. 8 §. 73, 145, e seg.) riunito avesse il bipartito filone in A, onde discorrendo interamente per l' andamento APQC, tra l' Isola LMN, e la ripa DEF, perpetuamente abbandonato avesse la parte dell' alveo ILONGHI.

Ciò posto, egli è costante nella natura delle cose, (Lib. 7 §. *65*, *66*, ec.) che essendosi ridotto il fiume coll'intero filone, a discorrere fra l'Isola LMNO, e il territorio DEF; necessariamente il fiume tra delle minori ineguali sezioni veloci, da DI ad FG, dovette nell' azione successivamente velocitarsi; ed in conseguenza non meno il filone APQC, esercitarvi in atto, colla forza affondante, le profondazioni del suo andamento centrale, che co' ritardamenti delle velocità sulle adiacenze laterali del

del fondo dell'alveo ILONGHI , (Lib. 8 §. 101) produrvi un insensibile rialzamento alluviato, datalchè ne'tempi appresso al massimo natural rigore, per lo effetto delle due operanti concause, manifestossi il perpetuo abbandono dell'alveo stesso.

Quindi dalle cose ragionate abbiamo , che per lo naturale effetto dell'allontanamento del fiume dalla ripa IHG , e dalla fronte LBN dell'Isola , furono liberate le latitudini legalidrauliche de'predj contigui a esse , da'continui, e successivi effetti delle corrusioni , e devastazioni , a cui erano perennemente esposte, per cui : siccome cessata la causa nel luogo (Lib. *9* §. 15 , e *16*), l'abbandonato letto , come deposito alluviato (Lib. 8 §. 101), si restituì al dritto privato ; a cagion che il fiume col suo allontanamento perpetuo (L. 30 *Ergo* §. *Flumina enim* D. *De acquir. rer. dom.*) li tolse la qualità di pubblica appartenenza, onde a'medesimi terreni contigui, che vi furono esposti *per dritto Civile* si partisce , ed acquista ; così l'intero fiume discorrendo nell'alveo APQC, *per dritto di Natura*, in esso continuerà ad operarvi, con causa perenne, e successiva gli effetti naturali, infinochè dureranno le concause produttrici tra delle circostanze ; e quindi a'posseditori de'predj contigui alla ripa DEF, e dell'Isola LMNO , *per dritto delle Genti* , continuar ne dee l'appartenenza . Ma perchè, l'Isola LMNO per le stesse ragioni, e per trovarsi nel primo atto generata al di là della linea dividente la metà dell'alveo ABC, fu (§. 83, 84 preced.) acquistata , e consolidata a' posseditori de' predj contigui alla ripa DEF ; perciò le leggi Civili , *per le cose dimostrate* , ordinano (L. 56 *Insula est nata* vers. *si cum fundo* D. *De acquir. rer. dom.*), che la consolidata Isola LMNO, a'poderi DEF rimaner dee in pieno dominio, ed a'medesimi posseditori, a cui fu *per dritto di Alluvione* unita, prima dell'abbandonato alveo ; e l'alveo abbandonato nel secondo atto (L. med., e L. 7 *Adeo* §. *quod si toto* D. tit. med.) per lo dritto istesso doversi dividere per metà, giusta la sua posizione ILONGH, aggregandone la metà a'posseditori dell'Isola LMON, e l'altra a'posseditori de' predj contigui all'abbandonata ripa IHG ; ed in conseguenza qualunque Isola alluviata , talmente stabilita nell' alveo di un fiume pubblico variabile, che la sua posizione intera non oltrepassi la linea dividente la metà dell'alveo, nel luogo dell' effetto , per cui siasi acquistata a' predj appresso alla ripa : se col tratto di

tempo riuniti i filoni nel punto dell' incorrimento, il fiume nel suo natural rigore tutto ne fluisce tra l' Isola, e il territorio contiguo, avendo abbandonato perpetuamente la parte dell' antico alveo; l' Isola rimane nel pieno possesso di coloro, a' predj de' quali erasi accresciuta; e l' Alveo abbandonato si divide per metà a benefizio de' medesimi, e di quelli, che possеggono i predj contigui all' altra ripa dal fiume abbandonata. Che E. da D.

§. 89. COROLL.

Da ciò è manifesto, che l' abbandonata ripa IHG, per l' abbandonato alveo dal fiume pubblico variabile (L. 30 *Ergo si insula* §. *Flumina enim* D. *De acquir. rer. dom.*), muta la sua prima legal natura: e cessando di essere, *per dritto delle Genti*, (Lib. 8 §. 265, 266, e seguen.) a uso del Pubblico; in conseguenza, come di ogni altra cosa privata, si acquista in pieno dominio de' posseditori de' predj a essa contigui.

§. 90. COROLL. *Tav.7.Fig.156.*

In oltre se avanti della medesima Isola LMNO, dopo qualche tempo, si genera e stabilisce un deposito latente penisolato, cioè un' alluvione LONR; questo nuovo operato dalla Natura per essersi formato (Lib. 9 §. 9, e 10) contiguo alla fronte, ossia ripa LON dell' Isola, ancorchè oltrepassi la linea dividente la metà dell' alveo ABC, nel luogo dell' effetto, *per dritto di Alluvione*, giusta il disposto dalle Leggi (L. 56 *Insula est nata* §. *Flumen illud* D. *De acquir. rer. dom.*) si accresce, e acquista al posseditore, o posseditori dell' Isola già consolidata co' predj contigui alla ripa HCDE.

§. 91. COROLL.

E se a' lati della medesima Isola, LMNO, si generano le alluvioni talmente, che l' Isola si dimostri distesa avanti del predio CH colla parte LI, e del predio DE colla parte NP; questi depositi alluviati, per le cose dimostrate (Lib. 9 §. 78, e seg.), e per lo prescritto dalle Leggi Civili (L. 56 *Insula* §. *Flumen* D. tit. med.) si appartengono, e si acquistano a' posseditori de' predj HC, DE, contigui alle ripe HC, DE, e contrapposti alle parti IL, NP, dell' agumentata Isola.

§. 92.

§. 92. COROLL.

Or da tutto, e quanto ragionammo, e dimostrammo necessariamente ne segue, che le Isole alluviate ne' fiumi pubblici son per legge Civile (L.4 *Si proprietati* D. *De jure dotium*) accrescimenti fisicoidraulici, e legalidrauliche consolidazioni a'predj a dirittura contrapposti alle generazioni, e forme di esse: per cui discorrendovi le acque in ogni attorno alle terminali lineazioni, che ne stabiliscono la figura; la lineazion medesima si prefigge (Lib. 8 §. 238, e seguen.) in ripa dell' alluviato deposito.

§. 93. COROLL.

Dunque in ogni deposito alluviato o penisolato, o isolato che ei fosse, la lineazion terminale che ne prefigge la figura, dalla parte del fiume, è la ripa opportuna del terreno alle incorrenze, e risalite esposta; ed in conseguenza l'uso di questa (Lib. 8 §. *266*) è del pubblico; e la proprietà (Lib.8 §.270) limitata, o la quasi proprietà di essa, col pieno dominio dell' alluviato deposito penisolato, o isolato è (Lib. *9* §. 17, 78 e seguen.) del posseditore, o posseditori dell' alluvione, o dell' Isola alluviata, ec..

§. 94. PROPOS.

Se bipartito il filone di un pubblico fiume in un tal luogo dell' alveo, un de' rivi incorrendo nella ripa la rompa, formandosi nuovo alveo ne' territorj contigui; ed indi riunito al confluvio, la parte divisa rimanga in Isola dalle acque del bipartito filone circondata; questo terreno ridotto in isola, continua nel pieno dominio di colui, che possiede la rimanente parte del podere daddove fu separata.

Per essere la generazione di questa Isola una natural divisione (Lib. *9* §. 72) del terreno contiguo, fatta da una parte del fiume colla forza affondante; perciò (Lib. 8 §. 102, e seg.)

seg.) vi ha costituito un nuovo alveo a se corrispondente, infino ad equilibrarsi con l'altra parte ferma, stabile, ed integrale del predio, daddove fu divisa, e dal fiume soltanto terminata nel medesimo luogo, senza alterazione de'componenti, e della superficie: e perchè questo naturale effetto non prefigge un' Isola del genere delle alluviate, (Lib. 9 §. 73, 74, e seg.) o delle altre già spiegate, ma una semplice natural divisione di un istesso territorio, accidentalmente dal fiume figurato in Isola; perciò (Lib. 8 §. 64, ed altrove) a seconda del dritto delle Genti, *per le leggi Civili* (L. 7 *Adeo* §. *quod si* D. *De acquir. rer. dom.* Istit. Imp. Lib. 2 Tit. 1 *De rerum divis.*) il divisato terreno, dal fiume pubblico in Isola costituito, rimane nel pieno dominio del possedditor del podere medesimo, daddove fu separato. Che E. da D.

§. *95*. COROLL.

Quindi è, che continuando perennemente il discorrimento del braccio del fiume per lo nuovo alveo, nella formata separazione; in conseguenza delle cose dimostrate (Lib. 2 §. 152, e seg.), ben anche questo braccio del fiume è pubblico col suo alveo.

§. *96*. COROLL.

E per le ragioni medesime, le ripe del nuovo alveo contermini dell' Isola da una parte, e del predio dall'altra, necessariamente, e opportunamente (Lib. 9 §. 93) si prefiggono al pubblico uso; e la proprietà limitata, ossia la quasi proprietà di esse, col pieno dominio dell' Isola, al possedditor del territorio, daddove fu separata si appartiene.

CAP.

C A P. IV.

Della divisione legale matematica; e assegnazione legalidraulica delle Isole alluviate.

§. 97. DEFINIZ. *Tav.8. Fig.157.*

Linea determinatrice gli acquisti a' predj contrapposti dell' Isola alluviata, è una curva A,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,B, talmente menata tra delle naturali ripe QGR, PMS, che divide per metà l' alveo del fiume pubblico nel luogo delle generate, e stabilite Isole alluviate.

§. 98. COROLL.

Dunque, per lo disposto dalle leggi Comuni (L. 7. *Adeo §. Insula D. De acquir. rer. domin.*), questa curva legalidraulica è quella, che, come dividente per metà l' alveo del fiume, deesi menare con regola matematica; affinchè si costituisca egualmente lontana da' punti delle naturali inflessioni delle ripe, nel luogo dell' effetto alluviato in Isola, e determini (§. 78 preced.) colla sua posizione la certa assegnazione degli acquisti di quello, a beneficio de' predj contigui alle ripe in dirittura contrapposte.

§. 99. DEFINIZ.

Linea Capitale dell' Isola alluviata è quella linea retta AB, menata tra de' suoi capi A, B, ossia da punto a punto di sua lunghezza; cioè a dire, dall' incominciamento A, appresso del bipartito filone Z, alla riunione del confluvio B inverso X.

§.100.

§. 100. COROLL.

Quindi dalle cose dimostrate (Lib. 9 §. 54, 57) è chiaro, che la linea capitale menata in qualunque Isola alluviata, perchè ha sopra di se i versi del discorrimento, ossien le lineazioni terminali della forma ADB, BCA; in conseguenza (Lib. 9 §. 55, 57, ec.) è il complesso potenziale di tutte le latitudini legalidrauliche, combinatamente corrispondenti alle latitudini naturali de' predj contigui alle ripe, a dirittura contrapposte all' Isola ADBC.

§. 101. DEFINIZ.

Linèe normali son tutte quelle *ordinate* PQ, Ff, oO, gG, ec. regolatrici la metà dell'alveo del fiume pubblico variabile nel luogo dell' effetto alluviato in Isola, che producونsi con regola matematica perpendicolari sulla capitale, da tutt' i punti delle naturali riflessioni di ogni ripa, terminate nella ripa opposta.

§. 102. COROLL.

Queste linee normali, *per le dottrine geometriche*, essendo ordinate, cioè perpendicolari sulla Capitale, sono ben anche fra di esse paralelle; e prefiggono (§. preced.) la figura nel luogo PQRS dell' azione, ossia dell' alveo colle sue diverse modificate latitudini da ripa a ripa, laddove fu generata, e stabilita l'Isola alluviata.

§. 103. DEFINIZ.

Punti terminali della linea determinatrice son quelli, 1, 2, 3, 4, ec., prefissi alla metà delle *ordinate normali*; per gli quali si mena la *determinatrice*, dividente la metà dell' alveo nel luogo dell' azione.

§. 104. DEFINIZ.

Linee dividenti legalidrauliche delle Isole, son le ret-

rette menate da' termini naturali delle latitudini de' predj contigui alle ripe, in dirittura contrapposte, perpendicolari sulla capitale, e continuate a dirittura per l' Isola insino alla determinatrice degli acquisti.

§. 105. DEFINIZ.

Parte legalidraulica dell'Isola, accrescente il fondo prossimo, è quella parte di essa, terminata dalle rette *dividenti*, dalla *determinatrice*, e dal *fiume* discorrente fra l' Isola alluviata e il prossimo podere, che gli stà a dirittura opposto.

§. 106. PROPOS.

La divisione delle Isole alluviate, affin di assegnarne le parti legalidrauliche a' predj, a cui si appartengono, deesi coordinare colla curva determinatrice, dividente per metà l'alveo del fiume pubblico, nel luogo della generata, e stabilita Isola.

I fiumi (Lib. 2 §. 163, 172, e seg.) allorchè escono dalla rettitudine del corso tra delle innumerabili circostanze del proprio alveo, all'incontro di ostacoli diversi, e diversamente posti in un tal luogo del letto, e a qualche distanza dalle ripe generano, e stabiliscono gli alluviati depositi in isola (Lib. 8 §. 86, 87) per opera del bipartito filone, che vi esercita sulle ripe istesse, e sul fondo appresso di esse le forze dilatante, e affondante, dove più, dove meno a misura delle sconosciute diversità, e delle occulte posizioni degli ostacoli: e perchè le Isole alluviate (Lib. 9 §. 78), *per dritto di alluvione*, a seconda della lor posizione nell' alveo, e nel luogo del naturale effetto, più, o meno approssimate alle ripe, quivi poste dall'una, e l'altra parte del fiume, si prefiggono di appartenenza a quelli, che possegono i predj a esse contigui, e che a dirittura si oppongono all'alluviato deposito; perciò riguardando l'alveo nel suo primo stato, cioè prima dell' effetto prodotto dal bipertito filone del fiume; riguardando la causa perpetua de'naturali operati

nel luogo medeſimo; e le circoſtanze dell'alveo dopo della ſtabilita Iſola alluviata, per ragionarne con giudizio retto l'acquiſto, neceſſariamente, (Lib. 9 §. 81, e ſeg.) nella metà dell'alveo ſteſſo, e nel proprio luogo degli effetti deeſi prefiggere, *per dottrina legale matematica*, colla curva determinatrice (§.97 preced.); ed in conſeguenza (Lib. 9 §. 98) ogni linea determinatrice, dividente per metà l'alveo nel luogo della generata, e ſtabilita Iſola alluviata, ne determina la diviſione, e gli acquiſti legalidraulici a' predj oppoſti, a cui ſi appartengono. Che E. da D.

§. 107. COROLL.

Datalchè ſe in qualunque altra parte della latitudine, fuora della metà dell'alveo nel luogo degli effetti, produr ſi voglia la curva determinatrice legale matematica, a prefiggerſi con eſſa gli acquiſti a' fondi contigui alle ripe de' fiumi pubblici, e alle generate Iſole alluviate a dirittura oppoſte; tal determinazione neceſſariamente produce un manifeſto aſſurdo nella ſcienza legalidraulica, e *per le coſe dimoſtrate*, (Lib. 8 §. 64, 87, e ſeg. e Lib. 9 §. 9) contraria agli operati dalla *Natura*; ingiurioſa al dritto delle *Genti*; e diſtruttiva del dritto di *Alluvione*, giuſta l'ordinato dalle Leggi Civili.

§. 108. PROPOS.

Le parti legalidrauliche delle Iſole alluviate, accreſcenti i poderi a dirittura oppoſiti all' effetto naturale, neceſſariamente debbonſi prefiggere, e ſtabilire colle ordinate dividenti, menate perpendicolari ſulla capitale da' termini delle latitudini naturali de' predj, e così produrle a dirittura per l' Iſola inſino alla determinatrice, dividente la metà dell' alveo nel luogo degli effetti.

Già dicemmo (Lib. 9 §. 58, 59, 60) le ragioni legalidrauliche, per le quali neceſſariamente le linee dividenti le ſuperficie delle alluvioni, menar debbonſi da' termini delle latitudini naturali de' poderi alle ripe contigui, ſempre perpendicolari

sulla Capitale, e così produrle a dirittura per la superficie stessa insino alle delineazioni terminali; affinchè sien conservate potenzialmente colle latitudini legalidrauliche la causa perenne, e gli effetti successivi: e perchè le Isole alluviate sono tra de'medesimi effetti naturali degli accrescimenti nascosti, generate, e stabilite cogli stessi elementi, e sostenute con causa perpetua, insinochè il fiume abbondantemente discorra nel luogo degli effetti continui, e successivi; perciò, giusta le cose dimostrate, (Lib. *9* §. *61*, *62*, ec.) le parti legalidrauliche delle Isole alluviate, accrescenti i poderi appresso alle ripe, e à dirittura opposti al deposito, debbonsi necessariamente, come nelle Alluvioni dicemmo, adattar da' termini naturali de'predj, perpendicolari sulla capitale, e così a dirittura produrle alla determinatrice, dividente la metà dell'alveo nel luogo degli effetti. Che E. da D.

§. 109. COROLL.

Dunque, giusta il disposto dalle leggi (L. 7 *Adeo* §. *Insula* vers. *pro modo*, L.29 *Inter eos* D. *De acquir. rer. dom.*, Istit. Imp. Lib.2 Tit. 1. *De rerum divis.* §. *Insula*, ed altrove) coll' esercizio di queste lineazioni legalidrauliche sarà conservata la causa perpetua degli effetti continui, e successivi: e col mezzo delle latitudini potenziali legalidrauliche poste rette, e distese a dirittura per le Isole, insino alla lor lineazione terminale coll'acqua corrente; ne saran prefissi gli acquisti, ec.

§. 110. COROLL.

Quindi è, che ogni parte legalidraulica dell' Isola, che si acquista a' fondi a dirittura opposti alla divisione, combinate col modo o misura delle latitudini legalidrauliche potenziali (Lib. 8 §. *49*, *50*), e prefisse *veluti linea in directum per insulam transducta* (§.*56* e seg. luog. cit.), riman confinata dalla determinatrice, dividente le metà dell'alveo, dalle linee dividenti legalidrauliche, e dall'acqua discorrente giusta la lineazion terminale; per cui ogni regione o parte di superficie così confinata, è ciocchè si appartiene al predio, che gli stà alla fronte in dirittura opposta.

§. 111. PROPOS. *Tav.8. Fig.157.*

Data la figura dell' alveo di un tal fiume pubblico, nel luogo PQRS, in cui dal bipartito filone XZ siasi generata, e formata l' Isola alluviata ADBC; si domanda ricercare, e prefiggere la curva determinatrice, dividente per metà l' alveo dato.

Dal termine A al termine B della generata, e formata Isola ADCB, ossia tra de'capi di essa, A,B, producasi (Lib. 9 §.53) la capitale retta AB; e da' termini stessi A,B, ergansi (Lib. 9 §. 59) le perpendicolari AQ, BR, terminate nella ripa QHR, producendole a dirittura nella ripa opposita PNS.

Da tutt' i punti delle naturali inflessioni delle ripe F,G,H, I,K; O,N,M,L,K, si menino le ordinate normali (Lib.9 §.101, e 102) Ff, oO, Gg, nN, Hh, mM, Ii, lL, Kk, perpendicolari sulla capitale AB, e a dirittura si producan da ripa a ripa. Queste, *per le dottrine geometriche*, sono paralelle fra di esse, e colle linee QP, RS, e sono ancora i termini normali della figura data.

Ciascuna ordinata normale dividasi in due eguali parti, ne' punti 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11; e questi sono (Lib. 9 §. 100) i punti terminali della determinatrice, tra i quali menata la curva 1,2; 2,3; 3,4; 4,5; 5,6; 6,7; 7,8; 8,9; 9, 10; 10, 11; riman ricercata, e delineata la determinatrice 1. 11., dividente per metà l'alveo dato. Che E. da F. Dimostriamolo.

Egli è costante, giusta la supposizione, che la divisa figura QS, (Lib. 9 §. 106) è del dato alveo del fiume nel luogo degli effetti, laddove si è l'Isola ADBC generata, e formata: e perchè, *giusta la costruzione*, le figure contrarie Q2, P2, F3, f3, ec. hanno i lati Q1, F2, o3, ec. eguali a' lati P1, f2, O3, ec., e son fra le stesse paralelle, colle basi 1 2, 2 3, ec. comuni; perciò tali contrarie figure sono (a) in quantità eguali; ed in conseguenza la figura Q 1 5 11 RHGQ eguaglia la figura P 1 5 11 SMOP; per cui la delineata linea curva 1,2,3,4,5, ec. per esser l' unione di tutte le basi, divide con regola matemati-

(a) Euclid. Lib. 1 Propos. 16, e Lib. 7. Propos. 36.

tica l'intera figura QS per metà, e prefigge (Lib. 8 §. 94, 95) la domandata determinatrice, dividente anche per metà l'alveo dato. Che E. da D.

§. 112. PROPOS. *Tav.8.Fig.157.*

Data qualsivoglia Isola alluviata in qualunque luogo dell' alveo di un fiume pubblico, si domanda prefiggerne l' appartenenza a' poderi contigui alle ripe opposte dall' una, e dall' altra parte del dato luogo dell' effetto.

Si faccia esattissima pianta icnografica dell'alveo, nel luogo della generata, e formata Isola alluviata, (a) nella quale vi sien puntualmente delineati ogni accidente naturale del verso del bipartito filone, ogni sensibile inflessione delle contrapposte ripe, e la forma è figura del generato deposito latente in isola, co' termini sicuri della divisione, e riunione del filone, ossien i capi della lunghezza dell' Isola.

Coll'uso della proposizion precedente (§. 111) si ricerchi, e delinei la determinatrice, dividente per metà l' alveo QS, nel luogo dell'effetto, e posta, per esemplo, esser la curva 1,2,3,4, 5, ec., se questa caderà fuori dell' Isola ADBC, o dalla parte di sopra, o dalla parte di sotto di sua posizione: perchè determina (Lib. 9 §. 78, 81, 82) il confine dell'appartenenza a' fondi contigui alle ripe contrapposte; perciò il formato deposito latente in isola giudicasi a vantaggio del predio contrapposto, a cui è per posizione più prossimo.

Se la delineata linea dividente per metà l' alveo, nel dato luogo, intersecherà l'Isola alluviata, ADBC, in qualunque manierà, e sia per esemplo ne'punti 1,2,3,4,5, ec., per le cose dimostrate (Lib. 9 §. 78, 83, 84, 85), la parte superiore 2 DB 5 2 si acquista a' predj QGR, contigui alla ripa opposta alla fronte 2 DB; e l'altra 2 ACB 5 2 si acquista a' predj PNS contigui alla ripa opposta alla fronte 2 ACB; ed in conseguenza colla ricercata, e delineata determinatrice, dividente per metà l'alveo dato nel luogo dell' effetto QS, si è prefissa l'appartenenza che si era domandata. Che E. da F.

§. 113.

(a) Carletti Istit. Architett. Civil. Lib. 5 Cap. 3. Reg. 11, e seg.

§. 113. P R O P O S. *Tav.8.Fig.158.*

Data qualſivoglia Iſola alluviata, per eſemplo ACBDA, ſopra della quale ſia prefiſſa la determinatrice AGO, dividente per metà l'alveo LKYQ nel luogo della generazione, e formazione di eſſa; e dati i predj contigui alle ripe KY, LQ, i cui lati naturali contrappoſti ſieno KH, HI, IY; LM, MN, NQ; ſi domanda la diviſione legale matematica dell' Iſola alluviata, e l' aſſegnazione legalidraulica delle regioni o parti della ſuperficie, per lo modo o miſura delle latitudini legali, combinate appreſſo delle particolari ripe.

Premeſſo quanto dicemmo nella Propoſ. precedente, e che la determinatrice, dividente per metà l' alveo nel luogo dell'effetto, ſia (Lib.9 §. 111) AoO. Dal termine A, al termine B, capi riconoſciuti della data Iſola, ſi meni la capitale AB, e da' termini naturali K,H,I,Y; L,M,N,Q, de' lati contrappoſti (Lib. 9 §.105) ſi faccian cadere le linee dividenti legalidrauliche KA, Hs, It, YB; LA, Mr, Nu, QB, perpendicolari ſulla capitale AB, le quali (Lib. 9 §. 54, 58, 60, 61, e 62) prefiggono in eſſa le latitudini potenziali legalidrauliche As, st, tB, combinate colle naturali appreſſo delle ripe KH, HI, IY; QN, NM, ML, a dirittura contrappoſte al depoſito alluviato in iſola. Quindi tali dividenti legalidrauliche prodotte continuamente rette, e a dirittura per l' Iſola, interſecandoſi colla determinatrice degli acquiſti AoO; prefiggono (Lib. 9 §. 110) la domandata diviſione dell'Iſola alluviata, e le quantità ſuperficiali di ogni parte legalidraulica, che ſi acquiſtano per lo modo o miſura delle latitudini appreſſo alle ripe a' predj a eſſe contigui, e approſſimati al depoſito latente: datalchè, *giuſta la ſuppoſizione*, la parte AoRA terminata dalla determinatrice Ao, dalla dividente legalidraulica oR, e dall'andamento del verſo AR ſi acquiſta al predio LM; la parte Rooo VDR, confinata dalla determinatrice ooo, dalle dividenti legalidrauliche oR, oV, e dall' andamento del verſo RDV, ſi acquiſta al predio MPN;

e la

e la parte VuFBV, si acquista al predio NQ: e così dall' altra parte, la superficie FoT, al predio YI; la superficie oTCSo, al predio HI; e la rimanente SoA al predio HK. Che E. da F..

§. 114. PROPOS. *Tav.8.Fig.159.*

Date due Isole alluviate, una già da tempo generata, e formata prossima alla ripa QKR, per cui ne seguì l' acquisto al predio K, contiguo alla ripa QKR; e l' altra nuovamente generata tra della prima, e le ripe opposte YOPL, IQR; si domanda dividere la nuova a' predj, a' quali se ne appartiene l' acquisto.

Ponghiamo, per esemplo, che nell' alveo di un pubblico fiume, e nel luogo IYLR siasi generata l'Isola alluviata ACDB, la quale per la posizione prossima alla ripa QKR siasi acquistata al predio QKR; ponghiamo inoltre, che dopo di qualche tempo altra Isola, EFGHE, siasi generata nel luogo medesimo, avanti della prima, e delle ripe YML, IQ&; e finalmente ponghiamo, che sien contigui alle ripe contrapposte i predj YO, OP, PL, la fronte della prima Isola BCA, e nella rimanente I&, la parte &Q del predio RQ, ed il predio IQ.

Si faccia esatta pianta icnografica del luogo YLRI, e delle generazioni alluviate in Isola nell' alveo del fiume pubblico, nella quale, *siccome dicemmo*, (§. 112. preced.) sien delineate le Isole ACBD, EFGHE co' loro precisi capi A,B; E,G, ed i termini delle latitudini naturali O,P,R,Q, con tutti gli accidenti naturali del tripartito filone, e suoi versi.

Producasi la capitale EG retta, tra de' suoi capi E,G, ed indi (Lib. 9 §. 111) si ricerchi, e descriva la determinatrice TVZ, dividente per metà l'alveo nel luogo, tra la fronte della prima Isola ACD, e la ripa WPL; la quale, per le cose dimostrate, prefigge colla sua posizione la terminazione degli acquisti a' poderi WL, e alla prima Isola ACB: ciò fatto col metodo stesso si ricerchi, e descriva la continuazione della determinatrice TSX, dividente per metà l'alveo nel luogo, tra la ripa YW, e la ripa I&; la quale, per le ragioni medesime, prefigge colla sua

ſua poſizione la terminazion degli acquiſti a' predj YW, ed I&.

Da' termini (Lib. 9 §. 113) della natural latitudine A, e B, della prima Iſola ACBD, ſi abbaſſino le linee dividenti legalidrauliche BG, A b, perpendicolari ſulla capitale EG, e da' rimanenti termini naturali, di tutte le latitudini de' predj P,O,Y; I,Q,&, ſi faccia lo ſteſſo, onde ſaran determinate le latitudini legalidrauliche potenziali, Ea, corriſpondente alle naturali YO, e IQ; la a b, alla OW, e Q&; la b c, alla WP; la c G, alla PL; e tutta la b G, alla AB; e finalmente le medeſime ordinate dividenti legalidrauliche, prodotte a dirittura inſino ad interſecare la determinatrice ne' punti X,S,T,V,Z, prefiggono, per le coſe dimoſtrate (Lib. 9 §. 106), le parti legalidrauliche dell'Iſola, che ſi acquiſtano a' poderi, a cui ſpettano; cioè a dire, la parte XS e X, al predio IQ; la parte ST t e, al predio Q&; la parte TVZGHt, all'Iſola conſolidata ACBD; la parte Z u V, al predio LP; la parte u VSs, al predio PO; e la parte sSXE, al predio OY. Che E. da F.

§. 115. AVVERT.

Non iſtimammo procedere alla combinazione di altre propoſizioni, affin di non arrecar noja agli umani Leggitori; mentre ognun vede eſſer queſto un general canone, a ben ſicuramente riſolvere tutt'i caſi poſſibili, che naturalmente ſi potran dare per la diviſione, ed aſſegnazione delle Iſole alluviate ne' fiumi pubblici variabili.

CAP.

C A P. V.

Delle dottrine che prefiggono l'appartenenza degli alvei abbandonati da' fiumi pubblici variabili; della divisione legale matematica; e dell'assegnazione legalidraulica degli alvei medesimi a' predj contigui.

§. 116. OSSERVAZ.

Sulle generali dottrine, che prefiggono l'appartenenza legale degli alvei abbandonati da' fiumi pubblici variabili.

Noi già reiterate volte ragionammo l'origine, e la formazione degli alvei abbandonati de' fiumi pubblici, e dimostrammo (Lib. 8 §. 101) addivenir essi, per le leggi dell' Ordine di conservazione, da quell' azione, in cui le acque discorrenti non potendo superare, o distruggere gli ostacoli resistenti, insensibilmente agumentati scorza a scorza per la intera larghezza dell' alveo, producono, che il fiume nel massimo natural rigore, incontrando meno forza resistente in una delle ripe, che negli ostacoli alluviati fatti nel luogo, a misura delle circostanze vi incorre, e colle forze affondante, e dilatante rompe il luogo medesimo, aprendosi tratto tratto nuovo alveo al continuo, e successivo corrimento a' luoghi inferiori. Quindi in atto del massimo rigore: siccome il fiume precipitosamente incorrendo tra delle condizioni delle materie diverse, e tra delle varie circostanze luogali, vi stabilisce

col nuovo alveo le nuove naturali ripe fra de' terr itorj convicini, insino a stabilirsi in equilibrio (Lib. 8 §. 102, e seg.) col fondo, e colle ripe medesime; così l' alveo antico dall'atto medesimo rimane irregolarmente abbandonato, e riempiuto di manifeste piarde, e di depositi alluviati, talmente, che rende vano ogni spediente architettonico idraulico, ed ogni precetto di arte a farlo ritornar discorrente sopra dell' antico fondo.

§. 117.

Questi operati dalla Natura universale producono, a misura delle circostanze, due diversi effetti legalidraulici; o che l' alveo (Lib. 8 §. 100.) del pubblico fiume rimanga perpetuamente abbandonato, e allora (Lib. 9 §. 88), *per dritto delle Genti positivo*, mutando col fatto la sua legal natura di pubblica appartenenza, si prefigge (Lib.2 §.*62*) al dritto privato: o che l' alveo del pubblico fiume rimanga temporaneamente abbandonato, ed indi rimettasi nello stato di prima; e allora, *per dritto delle Genti necessario*, punto non mutando nell' intera azione la sua pubblica natura, continua (Lib.2 §.*63*) nell' essere del pubblico dritto.

§. 118.

Quindi è manifesto, *siccome altrove dicemmo*, (Lib. 2 §. *64*, *65*) che tutti gli alvei per gli quali discorrono fiumi pubblici, *per dritto delle Genti*, sono del pubblico dritto (L. 7 *Adeo* §. *novus* D. *De acquir. rer. dom.*), infinochè vi perdura in qualunque modo, e con qualunque quantità un tal confluvio perenne a' luoghi inferiori; a cagionchè essendo le acque perenni del pubblico fiume della pubblica appartenenza, e dell' uso universale; necessariamente (L. 1. *Ait prætor* §. *At si* vers.*quia impossibile* D. *De flumin.*) anche gli alvei, che li contengono discorrenti son, *per dritto delle Genti*, del pubblico dritto.

§. 119. COROLL.

Dunque se le acque pubbliche cessano di scorrere per l' intera larghezza di qualunque alveo, o in tutto o in parte di sua lunghezza; l' intero alveo, o quella parte di esso dal fiume pubblico positivamente per l' intera larghezza abbandonato; a cagion che cessano nel luogo le concause operatrici, e gli effet-

ti ; in conſeguenza ceſſa , *per dritto delle Genti* , di più eſſere del pubblico dritto , prefiggendoſi al dritto privato , per cui, a mantenere la felicità univerſale , la Ragion Civile determina (L. 7 *Adeo* §. *quod ſi toto* D. *De acquir. rer. dom.*) , eſſer eſſi , per dritto di Alluvione , di legittimo acquiſto a quelli , che poſſeggono i predj contigui alle inoffizioſe ripe, per la miſura di latitudine, diſaminata appreſſo alle ripe medeſime .

§. 120. COROLL.

E perchè, *giuſta la ſperienza continua* , queſt' operato dalla Natura ne' fiumi pubblici variabili manifeſtaſi patente , ſempre che ne' tempi di maſſimo natural rigore , (e non già di maſſimo accidental rigore, in cui i fiumi accidentalmente ſi ringorgano, ed elevano) rimanga il letto in ſecco ; cioè a dire , che non vi diſcorrano perennemente per qualſivoglia parte , anche in pochiſſima quantità, le acque del fiume pubblico, mentre per altra via ne diſcorrono; perciò la dimoſtrazione di eſſere l'alveo abbandonato è patente ad ognuno , allorchè colla ſola iſpezion del luogo ne' tempi di maſſimo natural rigore , così ſarà riconoſciuto , e giudicato .

§. 121. COROLL.

Dunque, *per lo diſpoſto dalle Leggi Civili* , (L. 7. *Adeo* verſ. *quod ſi*, e L. 30 *Ergo* §. *Alluvio* D. *De acquir. rerum domin.*) le naturali confluenze delle acque nel maſſimo natural rigore negli alvei, e i naturali abbandonamenti degli alvei medeſimi producono, *per dritto delle Genti*, che gli alvei in tali e ſimili ſtati da pubblici ſi faccian privati; e da privati pubblici.

§. 122. COROLL.

Sicchè rompendo il fiume pubblico per altrove , onde ſi formi, e ſtabiliſca un nuovo alveo, per lo diſpoſto dalle Leggi (L. 7. *Adeo* §. *novus autem* D. tit. med.): perchè tal nuovo andamento contiene, e ſerve al diſcorrimento del fiume pubblico; perciò queſto nuovo alveo ſi prefigge al pubblico dritto ; e l'abbandonato, *per dritto di Alluvione* , al privato dritto ſi appartiene.

§. 123. COROLL.

E ſe dopo un qualche tratto di tempo il fiume pubblico ſteſſo ſe ne ritorna, *per operato della Natura*, nel primo abbandonato alveo, laſciando il ſecondo perpetuamente in ſecco; queſto, *giuſta il diſpoſto dalle Leggi Civili* (L. 7. *Adeo* verſ. *quod ſi* D. tit. med.) acquiſtaſi a' predj contigui alle inofficioſe ripe; e l'alveo antico novellamente occupato dal pubblico fiume, *per dritto delle Genti*, nuovamente ſi prefigge al pubblico dritto.

§. 124. PROPOS.

Gli alvei abbandonati da' fiumi pubblici variabili ſi acquiſtano a' poderi contigui alle inofficioſe ripe, per lo rapporto delle latitudini naturali de' predj contigui, colle latitudini legalidrauliche potenziali, prefiſſe ſulla capitale.

Eſſendoſi dimoſtrato (Lib. 8 §. 101) che gli alvei abbandonati de'fiumi pubblici ſono, *per le leggi dell' Ordine di conſervazione*, neceſſarj riſultati dagli effetti degli accreſcimenti alluviati ſul letto di eſſi, e in un tal luogo prodotti in forma di naſcoſte Alluvioni, e di occulte Iſole non terminate, che confuſamente per le condizioni delle materie, e per le circoſtanze luogali ſi generano, e formanò; queſte col tratto de' tempi dal ritardamento delle velocità (§. 116 preced.) del fluido diſcorrente ſi agumentano, e dalla ſucceſſiva minorazione delle concauſe operanti ſi uniſcono, ſi alzano, e ſi fortificano, per cui giungono, al termine della conſumazione dell'azione, a rinſerrarne l' intera larghezza dell' alveo nel poſto luogo, e in conſeguenza, a rimanere in ſecco, e abbandonato. In queſto ſtato, il fiume nel maſſimo natural rigore non eſſendo ſufficiente a ſuperar la forza reſiſtente dell' univerſale oſtacolo alluviato, agiſce colle forze unite di dilatante, e affondante per gli luoghi meno reſiſtenti delle ripe, e in dove quelle ſuperano la reſiſtenza di queſte, ivi, ſiccome oſſervammo, rompono, ed apronſi nuova via al perenne diſcorrimento a'luoghi inferiori: e perchè fu ben anche dimoſtrato (Lib. 8 §. 101) eſſere gli alvei perpetuamen-

mente abbandonati della stessa generazione e produzione degli altri depositi alluviati, che naturalmente stabilisconsi sul fondo de' fiumi pubblici variabili; perciò anche essi, *per dritto delle Genti*, seguono le medesime determinazioni, col medesimo obbietto, nell' uniforme fine; ed in conseguenza, *per dritto di Alluvione*, giusta il disposto dalle Leggi Civili (L. 7. *Adeo* vers. *quod si* D. *De acquir. rer. domin.* Istit. Imp. L. 2 Tit. 1 §. *quod si*, ed altrove) a' posseditori de' predj contigui si acquistano, per lo modo o misura delle latitudini (Lib. 9 §. 50, e 51), che sono appresso alle inofficiose ripe, combinate colle potenziali legalidrauliche sulla capitale prefisse. Che E. da D.

§. 125. PROPOS.

Tutti gli alvei perennemente abbandonati da' fiumi pubblici, per quanto è l' abbandonamento in lunghezza; si divide per metà nella larghezza; affinchè colla determinatrice si prefigga l'acquisto di una metà a' predj contigui all' inofficiosa ripa superiore, e l' altra metà a' predj contigui alla inferiore.

Altrove dicemmo (Lib. 8 §. 101, e seg., Lib. 9 §. 90) e qui ripetiamo, che essendo stati i fondi, e le ripe del fiume, prima dell'abbandonamento, continuamente esposte con legale eguaglianza alle successive incidenze, e riflessioni del filone, colluviante col fiume; in conseguenza delle cose dimostrate, alle medesime, e per esse a' territorj contigui, anche con legale eguaglianza, cessata l'azione, debbonsi gli acquisti dell' alveo abbandonato: e perchè questa legale eguaglianza combinata cogli operati dalla Natura, tra le condizioni delle materie, e tra delle circostanze luogali (Lib. 8 §. 108, 111, 118, ec.) è indeterminabile nel luogo dell' effetto, per le azioni varie seguite or più, or meno in una parte, e nell' altra delle ripe poste all' universale discorrimento; perciò, essendo l' alveo abbandonato il luogo medesimo delle sconosciute azioni già finite; l'alveo stesso deesi all' eguaglianza legale; ed in conseguenza del dritto delle Genti, *per dritto di alluvione*, si divide per metà l' abbandonato letto, onde colla determinatrice si acquisti (§. 119

pre-

preced.) una metà a' predj contigui alla ripa superiore, e l'altra a' predj contigui alla inferiore. Che E. da D.

§. 126. COROLL.

E le ripe inofficiose, (Lib. 9 §. 89) mutando anch'esse la lor prima legal natura, come di ogni altra cosa privata si acquistano in pieno dominio da' posseditori de' predj medesimi, a cui si appartenevano col dritto di proprietà limitata.

§. 127. COROLL. *Tav.8. Fig.160.*

Quindi universalmente deduciamo, a seconda del nostro canone generale, che se (Lib. 9 §.51, e seguen.) sarà prodotta una linea retta dal punto G al punto H, termini prefissi alla metà delle larghezze terminali AB, oE, dell' alveo abbandonato AME, oQB, ne' luoghi dell' incominciamento, e del fine dell' abbandono; la linea retta GH (Lib. 9 §. 44, 45) è la capitale dell'alveo abbandonato, in cui si comprendono tutte le latitudini legalidrauliche potenziali, combinate colle latitudini o lati naturali de' predj, posti appresso alle inofficiose ripe AME, BQo.

§. 128. COROLL.

In oltre, se da tutte le naturali inflessioni delle inofficiose ripe, AME, BQo, (Lib. 8 §. 106, 111) si menino ad angoli retti sulla Capitale GH, le ordinate normali Ii, KkB, pPS, LlT, MQV, rRW, NnF, Oo; e queste, per quanto è la larghezza dell'alveo ne' luoghi Ii, Kk, pP, Ll, MQ, rR, Nn, Oo, si divideranno in due eguali parti ne' punti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, fra de' quali sarà condotta la curva 1, 5, 8, ec.; questa (Lib. 9 §. 112) è la determinatrice, dividente per metà l'abbandonato alveo, e prefigge colla sua posizione gli acquisti de' predj contigui alle inofficiose ripe.

§. 129. COROLL.

E finalmente, (Lib. 9 §. 58, e seg.) se da' termini delle latitudini naturali de' predj contigui alle ripe si meneranno le linee dividenti legalidrauliche, ordinate ad angoli retti sulla capitale, e terminate nella determinatrice, dividente per metà l'alveo abbandonato; queste (Lib. 9 §. 61, e seg.) prefiggono i se-

ſeparati acquiſti a' predj appreſſo alle inofficioſe ripe.

§. 130. COROLL.

Dunque ogni parte legalidraulica dell' alveo abbandonato, che ſi acquiſta ad ogni predio contiguo, è confinata dalla determinatrice, dividente per metà l'alveo, dalle dividenti legalidrauliche, e dal lato naturale del predio, a cui ſi acquiſta.

§. 131. PROPOS. *Tav.8.Fig.160.*

Dato qualunque alveo abbandonato AME oQB da fiume pubblico XX; ſi domanda ricercare in eſſo la determinatrice, che dividendolo per metà, prefigga, colla delineazione, gli acquiſti legalidraulici delle parti a' predj contigui.

Tra de' termini A,B, o,E, delle larghezze dell'alveo abbandonato (Lib.9 §. 127), ſi menino le rette AB, oE, le quali dividanſi in due eguali parti ne' punti G,H; e fra di eſſi producaſi la retta capitale GH.

Da tutt'i punti delle naturali infleſſioni delle ripe (Lib. 9 §. 128) I,K,L,M,N,O; P,R, ec. ſi faccian cadere le ordinate normali Ii, Kk, pPS, LlT, MQV, rRW, NnF, Oo, perpendicolarmente ſulla capitale GH; le quali così lineate a dirittura, determinano le larghezze dell' alveo in tutt' i luoghi infleſſi di ſua figura.

Ciaſcuna linea normale, per quanto ſi diſtende ne' luoghi della larghezza dell'alveo abbandonato Ii, Kk, pP, Ll, MQ, rR, Nn, Oo, dividaſi per metà, ne' punti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; e queſti (§. 124 preced.) ſono i punti terminali della determinatrice.

Da punto a punto terminale ſi delinei la curva G, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, H, la quale principiando dal punto G metà della larghezza AB, e continuandoſi per tutt'i punti terminali finiſce nel punto H, metà della larghezza oE; e queſta per le coſe dimoſtrate (Lib. 9 §. 125) è la domandata determinatrice, dividente per metà l'alveo abbandonato; ed in conſeguenza prefigge, colla ſua poſizione, il confine degli acquiſti legalidraulici a' predj contigui alle inofficioſe ripe. Che E. da F.

§.132.

§. 132. PROPOS. *Tav.8.Fig.161.*

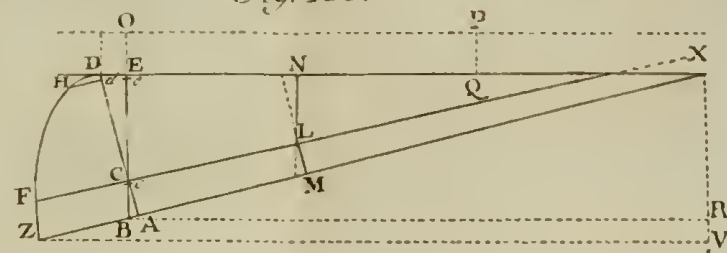
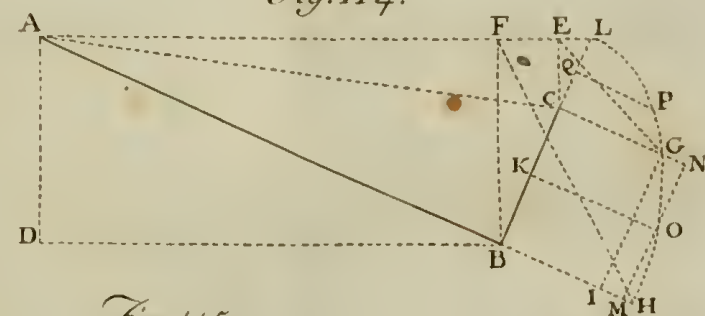
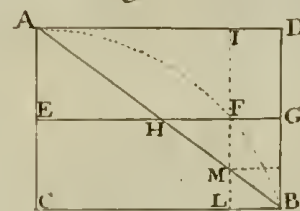
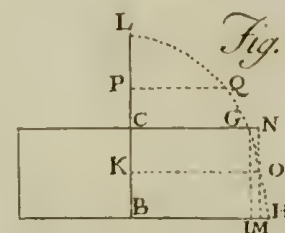
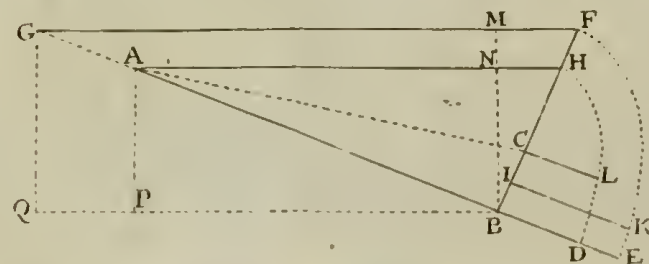
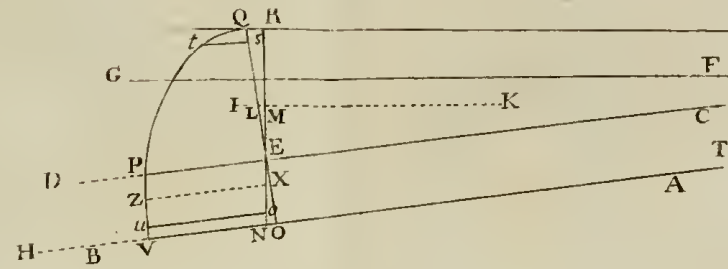
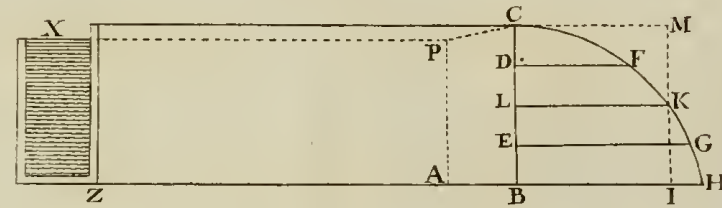
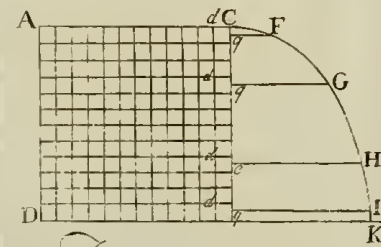
Dato qualunque alveo abbandonato, si domanda dividerlo fra de' compossessori de' predj alle ripe contigui, e assegnarne le corrispondenti parti legalidrauliche.

Ponghiamo per esemplo che il fiume XX abbia perennemente abbandonato l'alveo PBRTIKV, dal luogo PV, al luogo RT; e ponghiamo, che all' attorno dell' abbandonato alveo vi stieno i poderi A, B, C; D, E, F, le cui latitudini naturali appresso alle ripe sieno RG, GH, HP; TI, IK, KV.

Si formi esattissima pianta icnografica dell' alveo, e delle sue adjacenze (siccome insegnammo nell' Istit. dell' Architet. Civile Lib. 5. Cap. 3) nelle quali sienvi con precisione delineate tutte le inflessioni delle ripe, i termini delle latitudini naturali de' poderi contigui, e l'andamento dell'alveo, con ogni altra opportuna circostanza.

Dividansi le larghezze del principio, e del fine dell' alveo abbandonato (Prop. preced.) in due eguali parti, ne' punti S, Q, tra di questi capi del natural effetto si produca la capitale SQ, ed indi si ricerchi la delineazione della determinatrice, dividente per metà l'alveo, prefiggendola colla curva QONMLS.

Da' termini G, H; K, I delle latitudini naturali de' predj appresso alle ripe RG, GH, HP; VK, KI, IT, si menino le linee dividenti legalidrauliche GL, HN, KO, IM, perpendicolari sulla capitale SQ, ed a dirittura prodotte infino ad intersecare la determinatrice, ne'punti L, M, N, O; le quali prefiggono i confini degli acquisti delle parti legalidrauliche appartenenti a' predj contigui; cioè a dire, la parte RGLS, terminat dalla determinatrice SL, dalla ripa RG, e dal fiume RS, a predio A; la parte GLMNH, al predio B; la parte HNOQI al predio C; la parte QOKV, al predio F; la parte ONMIK, a predio E; e la rimanente parte IMLSTI, al predio D. Che I da F.

FINE DEL IX. LIB. E DEL III. TOMO
DELLE ISTITUZIONI DI ARCHITETTURA IDRAULICA.

Tom. III. Tav. I.
Fig. 113.
Fig. 114.
Fig. 115.
Fig. 116.
Fig. 117.

Tom. III. Tav. II.
Fig. 118.
Fig. 119.
Fig. 121.
Fig. 120.
Fig. 122.
Fig. 123.

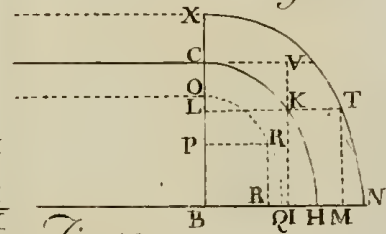
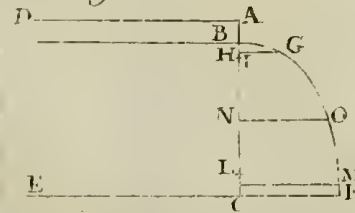
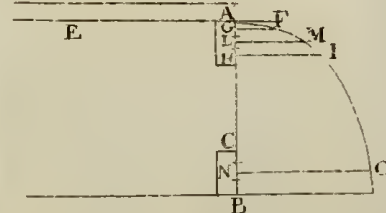
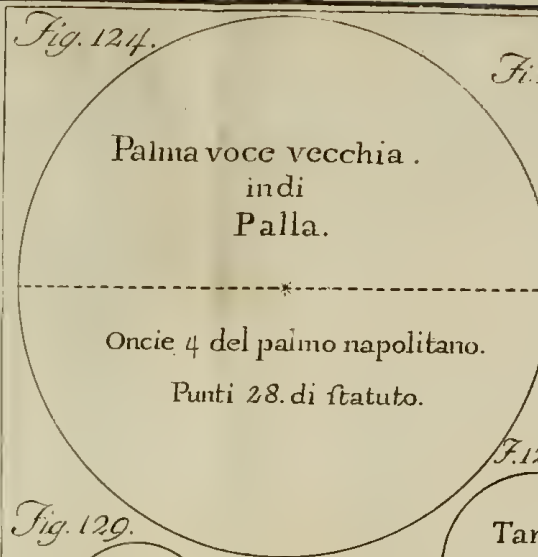



Fig. 124.

Palma voce vecchia.
indi
Palla.

Oncie 4 del palmo napolitano.

Punti 28. di ſtatuto.

Fi. 125.

Cavallo

1/2

1/3

1/4

F. 127.

Tornefe

1/2

1/3

1/4

F. 128.

Tarì

F. 131.

Vn Carlino, e mezzo

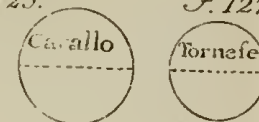
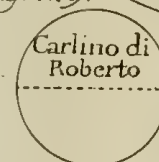
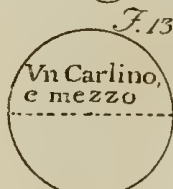
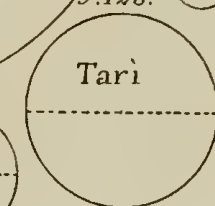
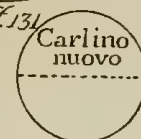
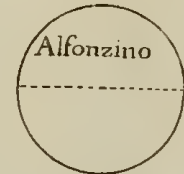
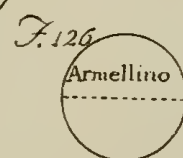
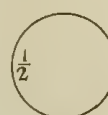
Fig. 129.

Carlino di Roberto

1/2

1/3

Cinquina vecchia

1/4

Mezza Cinquina vecchia ofsia penna vecchia

1/8

F. 131.

Carlino nuovo

1/2

1/3

Cinquina nuova

1/4

Mezza Cinquina nuova ofsia penna nuova

1/8

F. 126.

Armellino

1/2

1/3

1/4

F. 130.

Alfonzino

1/2

1/3

1/4

F. de Gra[illegible] n.

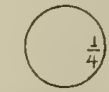
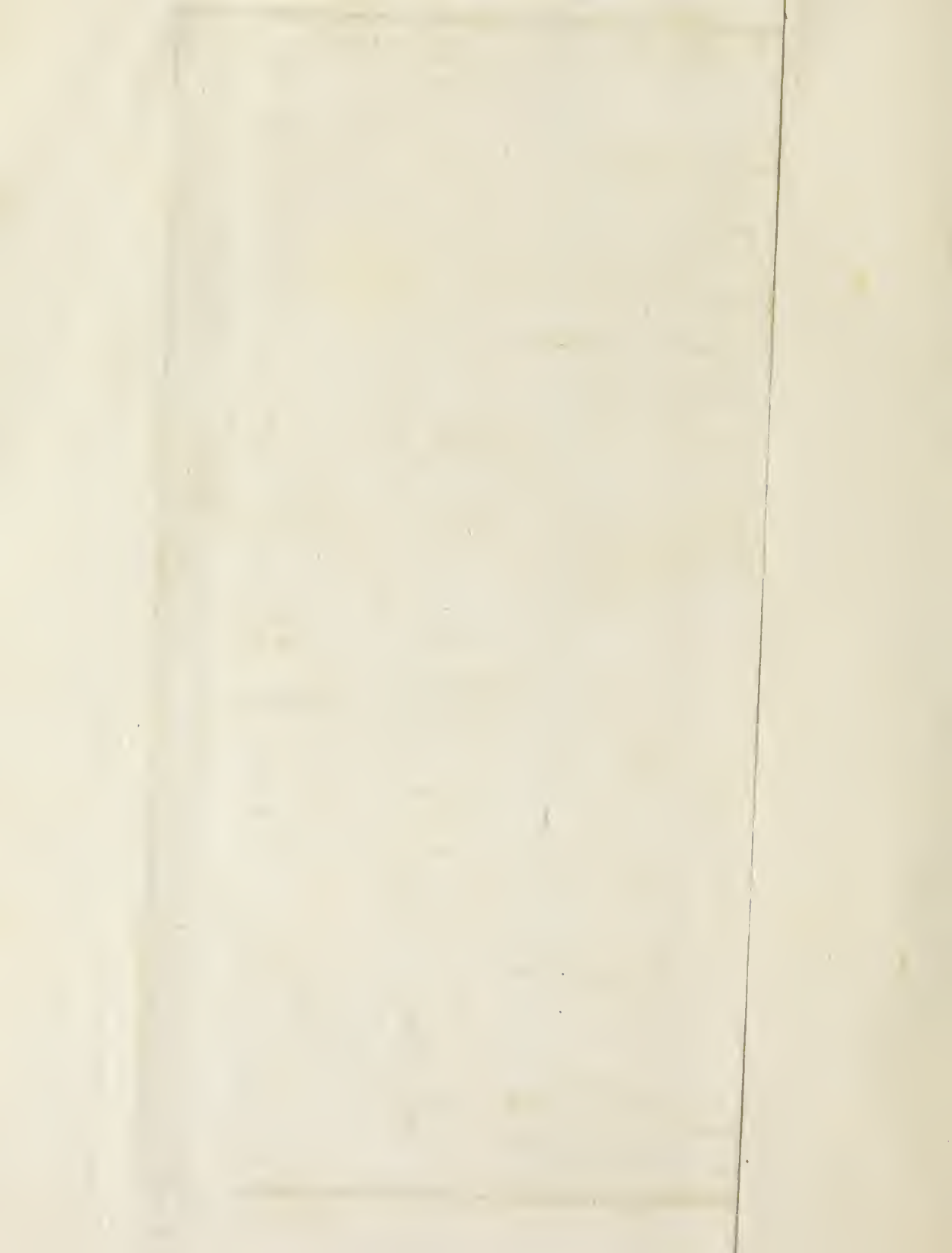
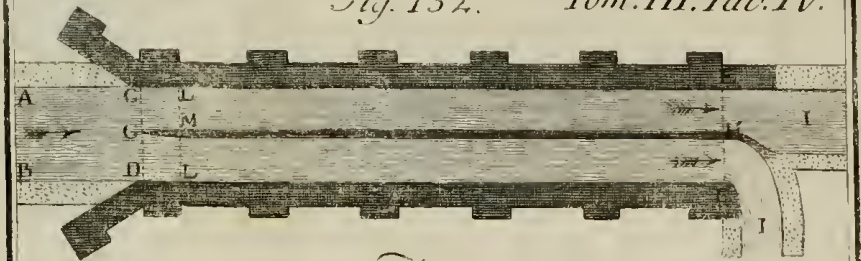
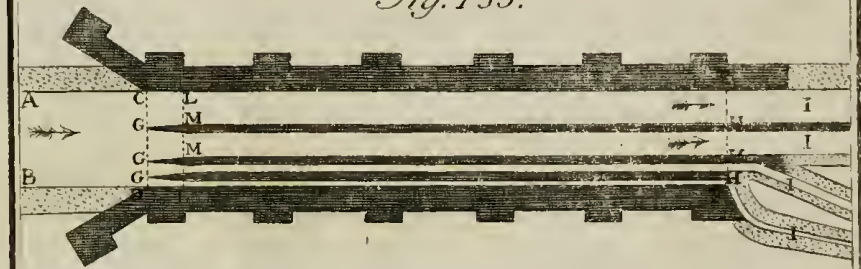
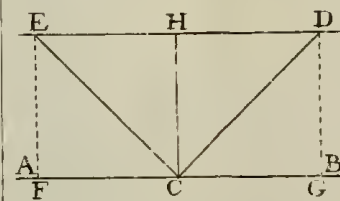
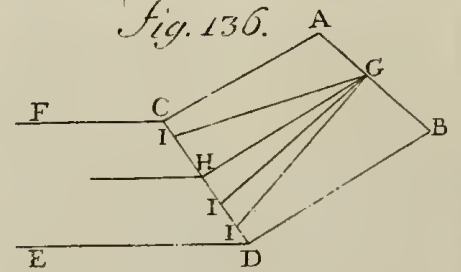
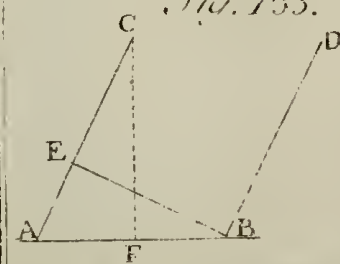
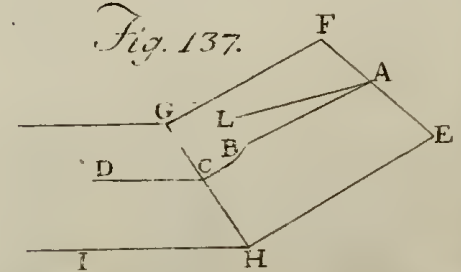
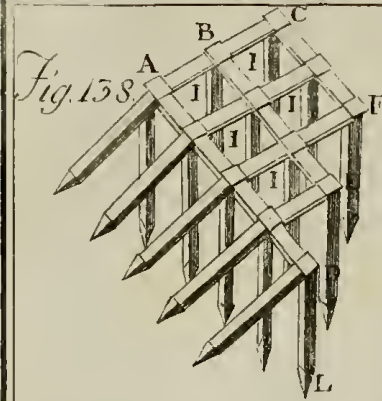
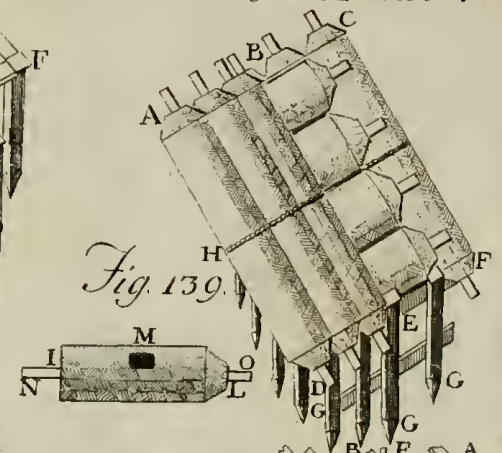
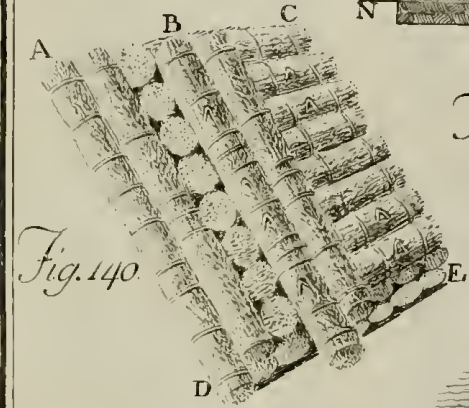
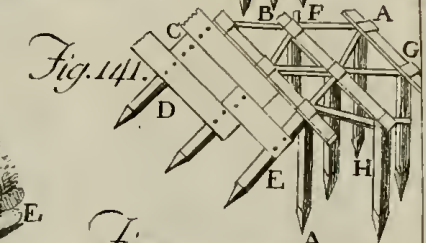
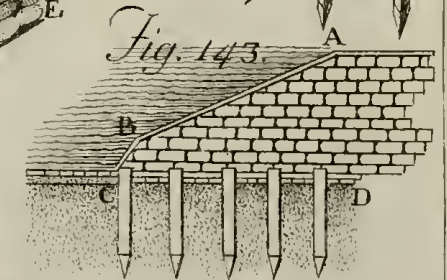
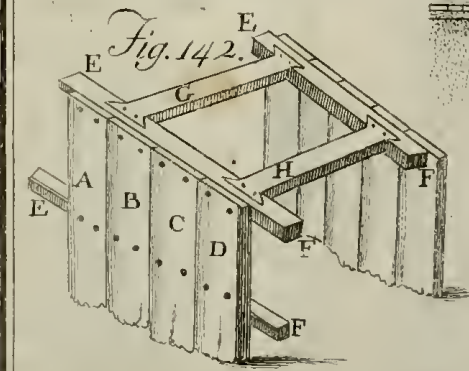
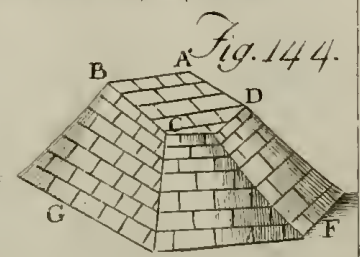
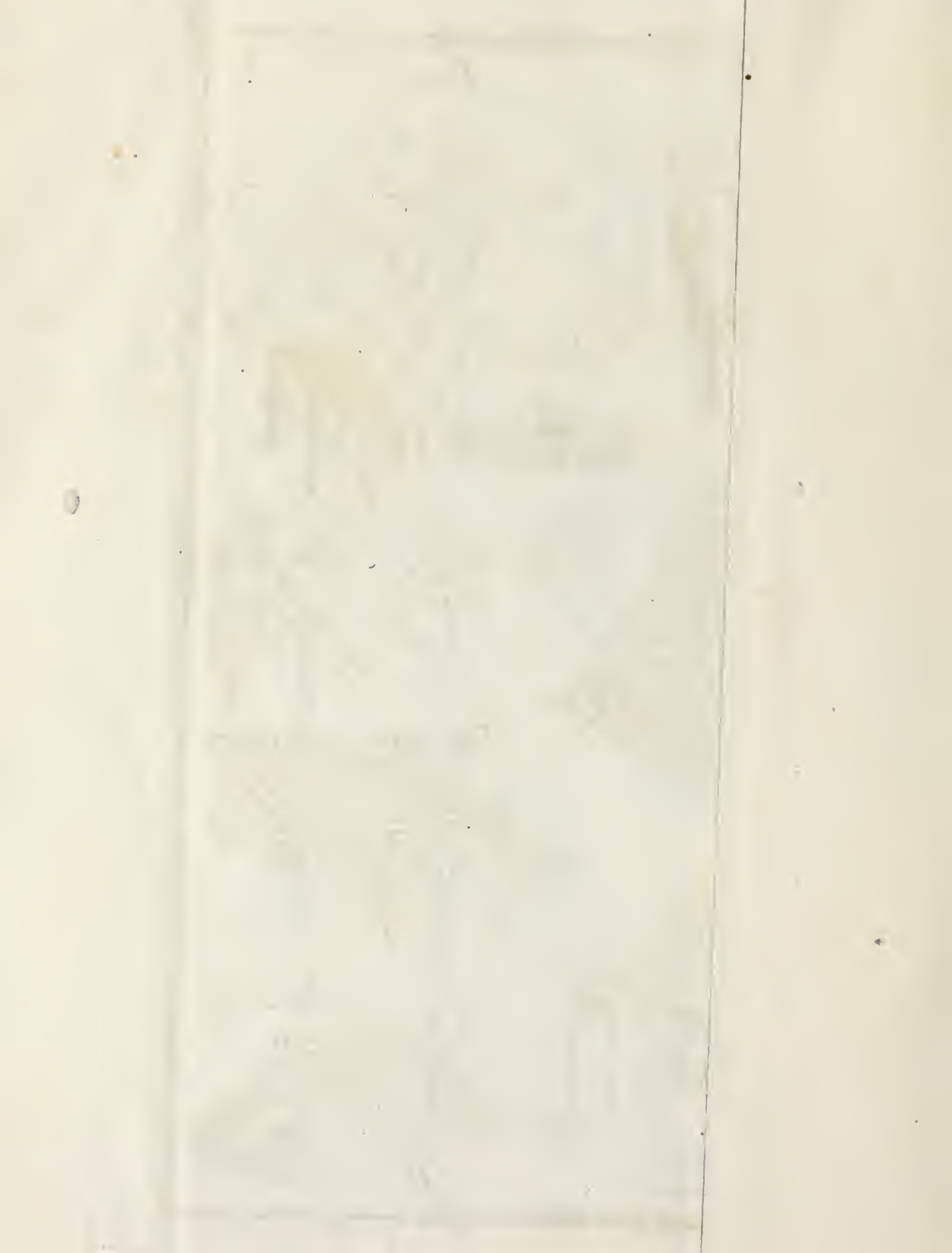
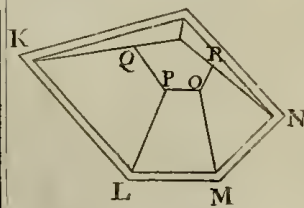
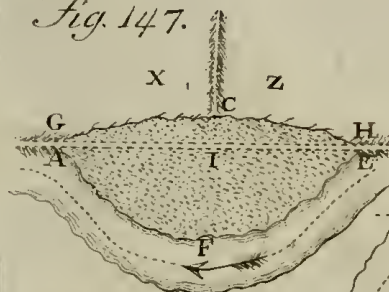
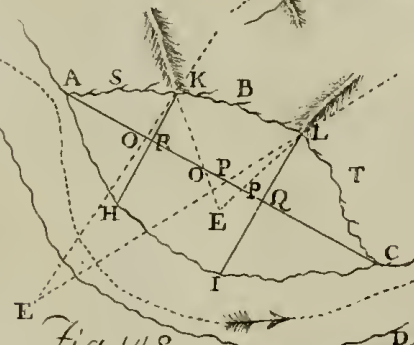
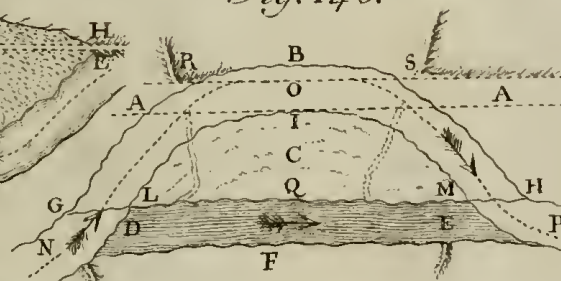
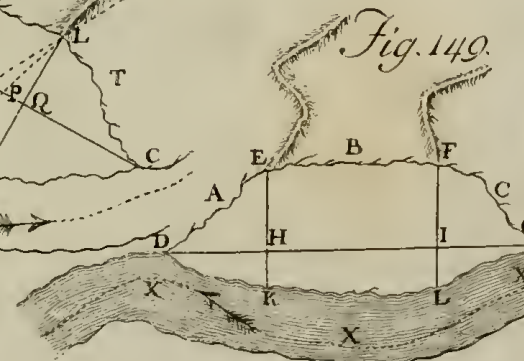
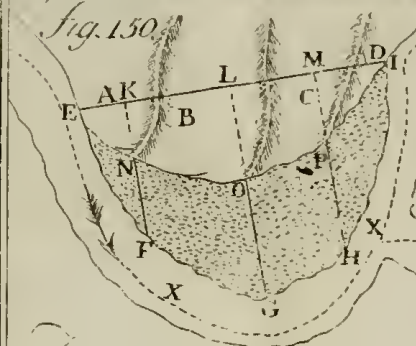
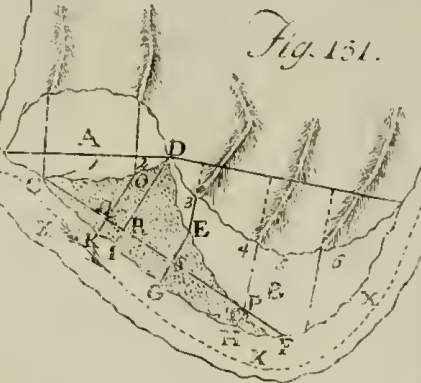
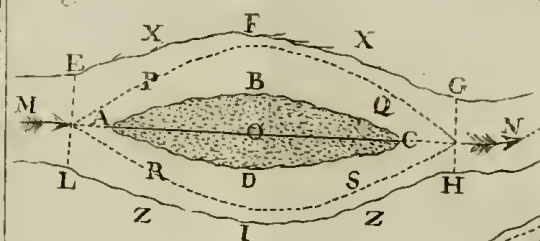
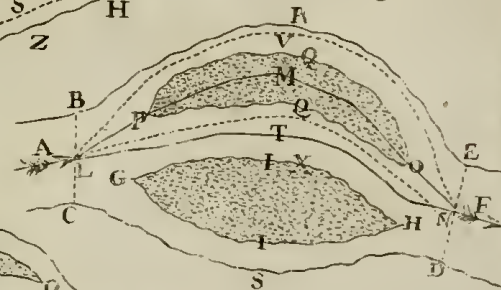



Fig. 132.
Tom. III. Tav. IV.
Fig. 133.
Fig. 134.
Fig. 135.
Fig. 136.
Fig. 137.
F. de Grado inc.

Tom. III. Tav. V.
Fig. 138.
Fig. 139.
Fig. 140.
Fig. 141.
Fig. 142.
Fig. 143.
Fig. 144.
F. de Grado inc.

Tom. III. Tav. VI.
Fig. 145.
Fig. 146.
Fig. 147.
Fig. 148.
Fig. 149.

Tom. III. Tav. VII.
Fig. 150.
Fig. 151.
Fig. 152.
Fig. 153.
Fig. 154.
Fig. 155
Fig. 156.

Tom. III. Tav. VIII.
Fig. 157.
Fig. 158.
Fig. 159.
Fig. 160.
Fig. 161.
Filip. de Grado inc.